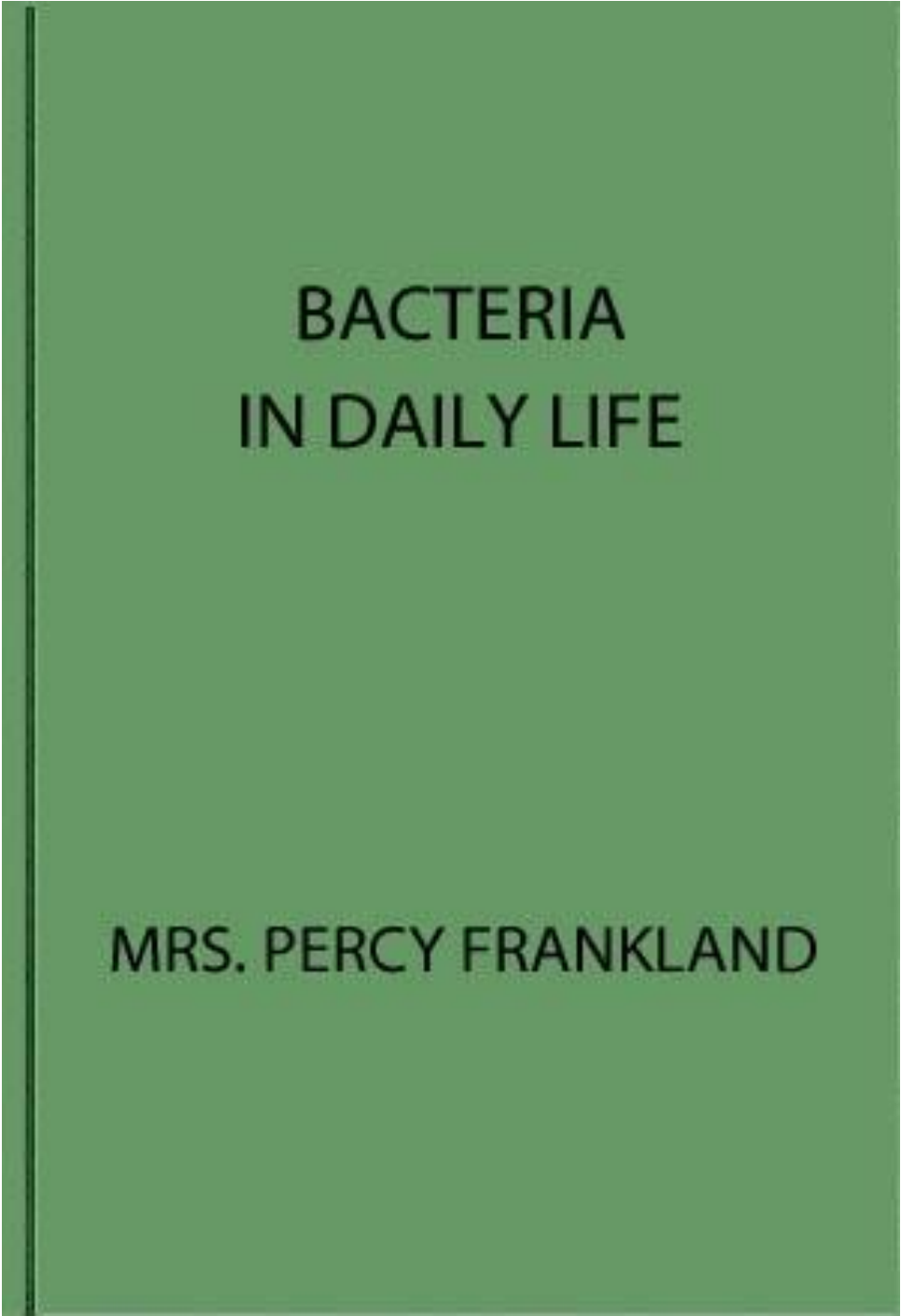


Бактерии в повседневной жизни

Грейс К. Фрэнкленд



BACTERIA IN DAILY LIFE

MRS. PERCY FRANKLAND

Электронная книга проекта "Гутенберг" о бактериях в повседневной жизни

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и в большинстве других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Бактерии в повседневной жизни

Автор: Грейс К. Фрэнкленд

Дата выхода: 22 июня 2013 г. [Электронная книга № 43015]

Последнее обновление: 23 октября 2024 г.

Язык: Английский

В титрах: Подготовлено Крисом Керноу и командой онлайн-корректоров, распространяемой по адресу

<http://www.pgdp.net> (Этот файл был создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** ЗАПУСК ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "БАКТЕРИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ" ***

БАКТЕРИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Миссис ПЕРСИ ФРЭНКЛЕНД

ЧЛЕН КОРОЛЕВСКОГО МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА; ПОЧЕТНЫЙ ЧЛЕН БЕДФОРДСКОГО КОЛЛЕДЖА ЛОНДОНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА; СОАВТОР КНИГ "МИКРООРГАНИЗМЫ В ВОДЕ", "ЖИЗНЬ ПАСТЕРА" И ДР.

"Духи, когда им заблагорассудится,

Может предполагать либо пол, либо и то, и другое; такой мягкий

И несоставна их чистая сущность,

Не связанный и не скованный наручниками по суставам или конечностям,

И не основанный на хрупкости костей,

Любят громоздкую плоть; но, какую бы форму они ни выбрали,
Расширенные или уплотненные, яркие или неясные,
Могут достигать своих целей,
И дела любви или вражды исполняются".
Милтон.

ЛОНГМАНС, ГРИН И КОМПАНИЯ
ПАТЕРНОСТЕР-РОУ, 39, ЛОНДОН,
НЬЮ-ЙОРК И БОМБЕЙ
1903

Все права защищены

ПРЕДИСЛОВИЕ

Название этого небольшого тома в достаточной степени объясняет его содержание; остается только добавить, что большая часть текста уже появлялась время от времени в виде популярных статей в различных журналах. Однако он был тщательно переработан и значительно дополнен в тех частях, где более поздние исследования пролили дополнительный свет на рассматриваемые темы.

Г. К. ФРЭНКЛЕНД

Нортфилд, Вустершир,
ноябрь 1902 г.

Содержание

	СТРАНИЦА
Бактериология в Викторианскую эпоху	1
Чем мы дышим	34
Солнечный свет и жизнь	65
Бактериология и вода	93
Опасности молока и средства от них	118
Бактерии и лед	149
Некоторые яды и их профилактика	168

БАКТЕРИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

БАКТЕРИОЛОГИЯ В ВИКТОРИАНСКУЮ ЭПОХУ

Немногим более шестидесяти лет назад научный мир с почти недоверчивым изумлением воспринял сообщение о том, что "пивные дрожжи состоят из маленьких шариков, обладающих свойством размножаться, и поэтому являются живым, а не мертвым химическим веществом, что они, кроме того, ,, принадлежат к растительному царству и каким-то образом тесно связаны с процессом брожения".,,

Когда 12 июня 1837 года Каньяр Латур сообщил Парижской академии наук о вышеупомянутых наблюдениях над дрожжами, весь научный мир был взят штурмом, настолько велика была новизна, смелость и оригинальность концепции, согласно которой эти незначительные частицы, до сих пор считавшиеся малозначащими или вообще не принимавшиеся в расчет, должны быть наделены функциями такой ответственности и важности, как это предложил Латур.

В то время, когда Латур посеял первые семена этого великого евангелия брожения, начатого, как ни странно, почти одновременно по ту сторону Рейна Шванном и Кютцингом, его величайший последующий апостол и поборник был всего лишь школьником, проявлявшим не более чем школьную любовь к играм и отвращение к урокам. Луи Пастеру было всего пятнадцать лет, похоронен он был в маленьком городке в провинции Франции, душевный покой которого, конечно, не был нарушен и вряд ли будет нарушен слухами о какой-либо научной дискуссии, какой бы важной она ни была, проходившей в огромной, далекой столице. И все же, примерно тридцать с лишним лет спустя, во всем мире не было страны, где имя Пастера не было бы известно и не ассоциировалось бы с теми классическими исследованиями ферментации, на которые он потратил столько лет своей жизни и которые принесли такую неисчислимую пользу миру торговли, а также науке.

Благодаря Пастеру мы больше не сомневаемся в природе дрожжевых клеток; фактически, мы стали настолько знакомы с ними, что на заре двадцатого века можем по своему желанию выбирать те особые сорта, к которым у нас есть пристрастие, и использовать те, которые придадут нашим винам или пиву желаемый особый вкус.

Большие и великолепно оборудованные лаборатории существуют специально для изучения всех видов и описаний дрожжей, для выяснения их характерных функций и их выращивания со всей нежностью и заботой, которые современный садовод проявляет к редчайшим орхидеям.

Теперь все это старая история, но около шестидесяти лет назад еще предстояло разыграть великую битву, которая должна была раз и навсегда установить зависимость брожения от жизни и навсегда уничтожить те тонкие аргументы, которые так долго отказывали жизни в каком-либо участии в работе брожения и других тесно связанных с ним явлениях.

Когда, однако, Пастер, наконец, рассеял остатки неправильного представления, которое так долго скрывало от глаз жизненно важный характер изменений, связанных с этими процессами, бактериальный шар, если мы можем его так назвать, был приведен в движение усилием воли, и информация, касающаяся этих мельчайших частиц живой материи, быстро собиралась со всех сторон.

Признание, в котором бактериям так долго отказывали, теперь было дано без колебаний, поскольку, наконец, было осознано, что, по словам мсье Дюкло, "Когда бы и где бы ни происходило разложение органического вещества, будь то сорняк или дуб, червь или кит, работа выполняется исключительно бесконечно малыми организмами. Они являются важными, почти единственными средствами всеобщей гигиены; они быстрее, чем константинопольские собаки или дикие звери пустыни, убирают остатки всего, что когда-то было живым; они защищают живых от мертвых. Они делают больше; если все еще существуют живые существа, если на протяжении сотен веков мир был населен, жизнь продолжается, то именно им мы обязаны этим".

К счастью, условия, созданные Природой для сохранения бактериальной расы, настолько подробно описаны, что не нужно опасаться, что этот полезный и незаменимый мир жизни будет уничтожен. Невероятная способность к размножению, которой они обладают (новое поколение появляется значительно меньше, чем за час), выносливость, которую некоторые из них проявляют при самых суровых условиях жары и холода (известно, что они выдерживают семидневное воздействие температуры около -200°C), неспособность голодания или иссушения подорвать их конституцию, в совокупности делают вопрос о вымирании бактерий настолько отдаленным, насколько это нежелательно.

Соблазнившись перспективами исследования этого новооткрытого мира живых существ, исследователи бросились наутек, и бактериальная лихорадка в последние годы была едва ли менее выраженной, чем погоня за богатым урожаем, которая характеризовала столь многие предприятия в южных широтах.

Однако, к счастью, научные результаты этой микробной лихорадки носили более основательный характер, чем можно было бы сказать о более ощутимых, но грязных проектах на южноафриканских рудниках. Смутные гипотезы уступили место фактам, и бактерии все больше и больше появляются на горизонте человеческих знаний благодаря гению и неутомимому рвению исследователей по всему миру.

Благодаря механическим усовершенствованиям микроскопов и тонким методам окрашивания бактерий, позволяющим нам с точностью изучать их форму, изобретательным устройствам для снабжения их подходящими пищевыми материалами, или, другими словами, созданию бактериальных питомников, обеспечивающих средства для наблюдения за их ростом и наблюдения за их отличительными привычками и характером, эта важная отрасль растительного царства была поднята из безвестности на одно из главных мест в нашем каталоге наук, и бактериология завоевала для себя отдельное место в научной программе наших великих учебных заведений и представлена в литературе такими известными сериями, посвященными бактериологическим исследованиям. публикация бактериальных и смежных исследований в таких изданиях, как *"Анналы института Пастера"*, *"Центрблатт по бактериологии"*, *"Журнал гигиены"*, *"Летопись научных исследований"* и других известных журналах, которые составляют существенную, но постоянно растущую нагрузку на библиотечные полки, а также на карман исследователя.

Были созданы музеи бактерий, где можно получить не только образцы определенных разновидностей постоянного признака для сравнения и референции, но и поддерживать живые культуры сотен различных микроорганизмов; и только те, кто отвечал за бактерии, могут осознать огромный объем квалифицированного труда, связанного с обслуживанием такого

множества людей, при котором индивидуальные предпочтения и антипатии в отношении диеты и лечения должны, если мы хотим добиться успеха, учитываться настолько тщательно, насколько это необходимо в случае самого деликатного и избалованного пациента.

Бактерии с помощью этих хранилищ коллекционеры фактически могут покупать или обменивать с такой же легкостью, как почтовые марки, с той важнейшей разницей, что это коллекционирование бактерий не является простой манией или спекуляцией, а служит весьма полезной цели.

Для занятого исследователя, который не может позволить себе ни времени, ни места для содержания большого семейства бактерий, чрезвычайно удобно иметь возможность в любой момент получить достоверную культуру, скажем, брюшного тифа или туберкулеза, или образцы более неясного происхождения из воздуха или воды для целей исследования. Все эти бактериальные культуры гарантированно являются чистыми, свободными от загрязнения или примеси других и чужеродных микроорганизмов и строго соответствуют тому, за что их представляют. Хотя такое заявление в наши дни прилагается ко многим товарам с нелепой несообразностью, в случае микроорганизмов такое нарушение доверия неизвестно, и можно сказать, что происхождение микроба имеет такое же значение и охраняется так же ревностно, как родословная самого амбициозного кандидата на почетную награду на выставке крупного рогатого скота или собак!

Среди некоторых диковинок, которые можно найти на полках музеев микробов, можно упомянуть бактерии, которые излучают свет и, таким образом, подобно светлячкам, проявляют себя в темноте. Эти светобактерии были первоначально обнаружены в морской воде и на телах морских рыб, и их культуры были успешно сфотографированы, причем единственным источником света были сами бациллы. Количество света, излучаемого одной бациллой, действительно может не поддаваться обнаружению с помощью самой чувствительной пластины, какую только можно приобрести, но, будучи собранными во множестве, величину которого не могут выразить даже восемь цифр, эти фосфоресцирующие бактерии позволяют легко считывать циферблат часов в темноте, в то время как фотографии циферблата часов, сделанные при таком бактериальном освещении, оказались настолько удачными, что можно было отчетливо разглядеть время, в которое была сделана фотография.

О бактериях действительно можно сказать то же, что Метерлинк о трудах пчел: "хотя здесь бесконечно малое, что без видимой надежды добавляется к бесконечно малому, хотя наш глаз с его ограниченным зрением смотрит и ничего не видит, их работа, не останавливающаяся ни днем, ни ночью, будет продвигаться с невероятной быстротой!"

Здесь, пожалуй, уместно упомянуть в высшей степени интересный факт, открытый профессором Перси Франклендом, а именно, что обычные бактерии, которые не фосфоресцируют, способны воздействовать на фотопленку в абсолютной темноте и могут с помощью этого средства создавать изображение самих себя. Однако, если между бактериями и пленкой поместить прозрачный кусочек стекла, фотография не получится, что свидетельствует о том, что стекло препятствует их активности в этом отношении. Автор указывает, что, поскольку это воздействие на фотопленку происходит не через стекло, оно, по всей вероятности, связано с выделением бактериями определенных летучих химических веществ, которые прямо или косвенно вступают в реакцию с чувствительной пленкой. Аналогичные явления были обнаружены в отношении

многих металлов, а также органических веществ, но это первое зарегистрированное наблюдение воздействия живых структур на чувствительные пленки в темноте.

Мы уже упоминали о важных услугах, которые Пастер оказал, различая различные сорта дрожжей и разделяя их в соответствии с их функциями и свойствами — новаторская работа, которая была продолжена и принесла такие великолепные плоды в руках известного датского исследователя Эмиля Кристиана Хансена из Копенгагена. Эта работа по выделению отдельных разновидностей микроорганизмов проводилась не только с энергией, хорошо знакомой всем в случае с бактериями, вызывающими болезни, но и в различных других, хотя, возможно, и менее известных направлениях.

В последнее время наблюдается большая активность в области так называемой молочной бактериологии, и уже составлен длинный список микробов молока, сыра и масла; и сельскохозяйственные власти даже в нашей стране постепенно осознают тот факт, что для того, чтобы конкурировать на современных линиях с зарубежными молочными продуктами, должны быть созданы молочные школы, где преподается бактериология и где преподаются принципы научного производства масла и сыра.

Но бактерии пивоварни и молочной - не единственные полезные микробы, которые можно найти на полках музеев микробов. Производители вина и табака при подаче заявки могут соответственно получить бактериальные средства для превращения самого грубого сусла в самый дорогой бордо, а самого грубого табака - в самую ароматную Гавану. Уже достигнут значительный прогресс в выделении определенных сортов винных дрожжей, в то время как Сушсленд и другие компании получили весьма обнадеживающие результаты в выделении различных ценных организмов, ферментирующих табак. Сельскохозяйственные власти, опять же, в долгу перед теми выдающимися исследователями, чьи труды позволили открыть искусство заключения в тюрьму микроорганизмов, которые играют такую важную роль в удобрении почвы. Бактериальные удобрения относятся к числу последних достижений бактериологии за эти замечательные полвека, и закупка специальных сортов бактерий, удовлетворяющих требованиям определенных видов бобовых растений, в настоящее время быстро становится обычной коммерческой операцией. Но усилия по улучшению условий, в которых протекает жизнь растений, не ограничивались обеспечением растений подходящими бактериальными друзьями; были предприняты энергичные и успешные усилия по удалению из их *окружения* тех бактериальных врагов и нежелательных паразитов, которые так долго играли столь важную роль в получении урожая многими агрономами.

За идентификацию и разделение различных видов паразитов растений мы должны в значительной степени признать наш долг перед американскими исследователями, и поощрение и поддержка, которые доктор Эрвин Смит, среди прочих, получил от правительства Соединенных Штатов в проведении этих исследований, показывает, насколько велико общественное значение, придаваемое им. Только в Америке насчитывается пятьдесят экспериментальных станций, где изучаются болезни растений, в то время как в ряде колледжей и университетов этому предмету уделяется большее или меньшее внимание. Некоторое представление об убытках, причиняемых земледельцам этими вредителями растений, может составить недавнее объявление о том, что Министерство сельского хозяйства Квинсленда готово предложить вознаграждение в размере 5000 фунтов стерлингов за открытие средства для искоренения болезни опунции. Ни в одном из крупных университетов для фитопатологии

еще не выделили отдельную кафедру, но этот предмет имеет такое огромное промышленное значение, что, несомненно, вскоре какое-нибудь учебное заведение удостоит себя чести основать такую кафедру и тем самым подать пример.

Поразительный пример преимуществ, так сказать, подведения итогов свойств бактерий, откроется каждому в последовавшем за этим откровении об их способности решать одну из самых запутанных проблем современности — эффективное управление огромными подземными реками сточных вод, которые пронизывают каждый город мира.

Очистка, которой подвергаются сточные воды путем пропускания их через поры почвы, или, другими словами, путем фильтрации, была признана примерно в 1870 году, вскоре после того, как Уполномоченные по загрязнению рек начали проводить свои классические исследования по очистке сточных вод на суше; но хотя было отмечено быстрое превращение аммиака в нитраты, которое следует за прохождением сточных вод через слой почвы в несколько футов, механизм этого процесса нитрификации оставался загадкой до 1877 года, когда два французских химика — М. Шлезинг и Мюнц — сделали поразительное для того времени открытие, что это изменение зависит от о жизненной энергии микроорганизмов.

Таким образом, роль бактерий в очистке сточных вод стала установленным фактом, и более поздние эксперименты были посвящены изучению необходимых условий, при которых эти новые бактериальные рабочие могут выполнять максимальный объем работы.

Для очистки сточных вод требуются два разных класса бактерий: те, которые процветают в *отсутствие* воздуха и известны как анаэробные бактерии, и те, для которых *присутствие* воздуха необходимо для выполнения их функций, поэтому последние называются аэробными бактериями.

Работа анаэробных рабочих заключается в расщеплении сложных органических соединений, присутствующих в сточных водах, в то время как завершение процесса очистки возлагается на аэробные разновидности. В обычной природе оба этих процесса протекают параллельно, но было сочтено целесообразным, насколько это возможно, разделить эти два разных класса бактерий и выделить отдельные помещения для анаэробных и аэробных разновидностей, соответственно, задействованных в очистке сточных вод, поскольку опыт показывает, что таким образом работа выполняется не только быстрее, но и эффективнее.

Теперь анаэробные бактерии поступают вместе со сточными водами, и сохранение их жизнедеятельности практически не представляет трудностей, пока им предоставляется достаточно места и времени для выполнения своей работы. Однако аэробные бактерии, помимо того, что требуют пространства и времени, настаивают на том, чтобы их цеха были хорошо проветриваемы, и если подача свежего воздуха каким-либо образом сокращается, они полностью прекращают работу. Следовательно, вентиляция аэробных цехов становится вопросом первостепенной важности, если мы хотим сохранить ценные услуги этих рабочих. Для обеспечения достаточного притока воздуха было сочтено целесообразным иметь два или более аэробных цеха или площадок для контакта с бактериями, а сточные воды пропускать из одного во второй и так далее, пока очистка не будет завершена. При надлежащем обращении сточные воды должны покидать завод в виде невкусной, почти прозрачной жидкости, неспособной к гниению, которую можно направлять в реки или другие водные пути, не опасаясь вызвать гнев местных прибрежных властей.

Но в то время как коммерческая сторона бактериологии, так сказать, добилась таких больших успехов, чисто научные приложения, которые были сделаны из представленных ею фактов, ни в коем случае не отстали. Химики, начиная с Пастера, неоднократно использовали особые бактерии для выполнения деликатных операций в лаборатории, которые другими методами либо не удавались, либо выполнялись неуклюже и менее оперативно.

Не может быть никаких сомнений в том, что по мере того, как наши знания растут изо дня в день, мы будем все больше и больше обнаруживать, как много зависит от работы отдельных бактерий и какое большое значение придается отбору только тех разновидностей, которые представляют ценность, и удалению тех, которые вредны; и, таким образом, множество применений, которые бактерии уже допускают, делают их легкодоступность вопросом возрастающих последствий, повышая ценность бактериальных институтов, которые уже существуют на Континенте.

Но в то время как легкий доступ к бактериям для экспериментальных и научных целей имеет большое значение для исследователя, их беспорядочное распространение в равной степени было бы источником беспокойства и опасности для общества в целом. Уже сейчас сенсационная художественная литература сделала значительный капитал на патогенном микробе, и с помощью дешевых публикаций не требуется много времени, чтобы предположения такого рода распространились в обществе и приобрели практическую форму, и хотя применение бактериальных ядов представляет сравнительно небольшую трудность, их идентификация была бы гораздо большей проблемой для экспертов, чем та, которую представляют конкретные химические яды. Чтобы справиться с этой опасностью для общества, образцы болезнетворных микробов из этих бактериальных хранилищ не могут быть предоставлены заявителям, если последние не смогут доказать, к удовлетворению директора, что они связаны с ответственными государственными учреждениями.

Действительно, в последнее время одно из самых замечательных практических применений бактерий - это применение в больших масштабах отравляющих веществ, или, другими словами, средств для уничтожения паразитов; если эта новая роль бактерий расширится, а в этом нет сомнений, закон о продаже вредных лекарств и заготовок также, несомненно, будет изменен, чтобы охватить распространение бактериальных ядов.

Это было в 1889 году, когда профессор Леффлер, экспериментируя с мышами в своей лаборатории в Грайфсвальде, обнаружил микроорганизм, который был чрезвычайно опасен для всех видов мышей. Профессору пришла в голову счастливая мысль, что этот смертоносный маленький микроб, который он окрестил *Bacillus typhi murium*, может быть использован для борьбы с нашествием полевых мышей на хлебных полях, где опустошение, произведенное этими прожорливыми грызунами, стало в некоторых частях Греции и России серьезным источником убытков для земледельцев. Соответственно, были проведены эксперименты в небольшом масштабе, чтобы проверить эффективность этого бактериального отравителя в уничтожении полевых мышей, и результаты были настолько успешными, что Леффлер уверенно заявил о возможности борьбы с этими вредителями путем распределения пищевых материалов, зараженных этими бактериями, по полям, которые были ими заражены. Греческое правительство занялось этим вопросом, и метод Леффлера был применен с блестящими результатами; болезнь распространялась с необычайной быстротой и серьезностью, и мыши были легко уничтожены.

Весьма удовлетворительно обнаружить, что свойства этой мышинной палочки выдержали испытание временем, поскольку по прошествии более чем десяти лет все еще продолжают поступать самые обнадеживающие сообщения о ее эффективности. В одном из последних отчетов, составленном директором Института экспериментального сельского хозяйства в Вене, мы читаем, что не менее чем в семидесяти процентах случаев. в тех случаях, когда он применялся, он был полностью успешен в своей работе по истреблению, и интересно отметить, что в значительном количестве этих случаев его энергия была направлена именно против домашней мыши. Однако до недавнего времени крысе удавалось ускользать от рук бактериального палача, но теперь прозвучал и его похоронный звон в объявлении об обнаружении крысиной бациллы.

Учитывая нежелательную известность, которую в последнее время приобрели эти грызуны в связи с их несомненной причастностью к распространению чумы, это открытие, если оно верно, следует горячо приветствовать. О том, что такому микроорганизму предстоит еще много работы, можно судить по тому факту, что во время вспышки чумы в Сиднее последовавший за этим крестовый поход против крыс привел к уничтожению за один год более 100 000 особей.

Первооткрывателем этого полезного представителя микробного сообщества является Саченко из Санкт-Петербургского университета, и в своих мемуарах он утверждает, что, несмотря на высокую вирулентность в отношении крыс, он совершенно безвреден для домашних животных различных видов. Таким образом, кошки, собаки, домашние птицы и голуби, которых кормили пищей, зараженной бациллой, не испытывали никаких вредных последствий, в то время как введение ее в больших количествах сельскохозяйственному скоту, такому как лошади, быки, свиньи, овцы, гуси и утки, также не дало результата; следовательно, ее распространение, по словам ее первооткрывателя, не представляет опасности для других животных.

Эта идея использовать бактерии в качестве палачей не была оригинальной, поскольку Пастер уже в 1888 году предложил Межколониальной комиссии по кроликам в Австралии использовать микробы куриной холеры для уничтожения кроликов, которые тогда, как и сейчас, являются источником трудностей и денежных потерь для страны. Однако, по-видимому, не было предпринято никаких активных мер для осуществления этого предложения, одним из основных выдвинутых возражений была нежелательность заноса болезни, которая в то время считалась чужеродной для колонии. Недавно эта идея была возрождена мистером Паундом, государственным бактериологом из Брисбена, в результате его открытия, что куриная холера, которая отнюдь не отсутствует в Австралии, более или менее широко поражала птичьи дворы в течение нескольких последних лет, хотя точный диагноз был поставлен лишь недавно. Этот микроб куриной холеры особенно хорошо подходит для рассматриваемой работы, поскольку, будучи чрезвычайно смертельным для кроликов, он, подобно бацилле Леффлера, не оказывает никакого вредного воздействия на домашний скот различных видов и совершенно безвреден для человека, так что обращение с ним непосвященных не сопряжено с какой-либо личной опасностью.

Это подводит нас к тому, что можно назвать человеческой стороной бактериологии, *т.е.* ее связи с болезнями и их профилактикой. В этих важных областях жизни услуги, уже оказанные этим вундеркиндом науки, пока можно оценить лишь приблизительно. Сибирская язва, туберкулез, холера, брюшной тиф, чума, грипп, столбняк, рожа - вот лишь некоторые из болезней, активные возбудители которых открыла нам бактериология. Бактериология, однако,

не довольствовалась простой идентификацией конкретных микроорганизмов с определенными заболеваниями, она стремилась разработать средства, с помощью которых с такими заболеваниями можно бороться, и одним из самых выдающихся достижений последних шестидесяти лет является прогресс, достигнутый в области профилактической медицины.

Классические исследования Пастера по ослаблению бактериальных вирусов, таких как куриная холера и сибирская язва, и его разработка метода вакцинации этими ослабленными вирусами, посредством которого устраняется или модифицируется власть болезни над ее жертвой, слишком хорошо известны, чтобы требовать повторения здесь. Успех, последовавший за исследованиями Пастера в этом направлении, побудил его взяться за эту великую и трудную задачу — предотвращение бешенства у человека - задачу, почти сверхчеловеческую по своим требованиям, и выполнить ее мог только он, в жизни которого нашли выражение многозначительные слова современного писателя— "Я не достаточен для того, чтобы обладать тобой в вере, я должен знать, что ты владеешь". Победа над этой болезнью, увенчавшая долгую жизнь, полную блестящих достижений, получила всеобщее признание, и во всех уголках земного шара возникли многочисленные институты для распространения преимуществ этого открытия для облегчения страданий человечества. Эти пастеровские или бактериологические институты также представляют собой чрезвычайно важные центры, где проводится оригинальная исследовательская работа различного рода, и стимул, который, таким образом, был дан экспериментальной науке в самых отдаленных частях света, невозможно переоценить.

Методы профилактики заболеваний, однако, не ограничивались разработкой и применением модифицированных или ослабленных бактериальных вирусов; к этому вопросу еще более недавно подошли с другой, совершенно иной стороны. Этим новым подходом мы также изначально обязаны Франции, хотя его практическое развитие было разработано в Германии.

Это было в 1888 году, когда два француза, Рише и Эрикур, передали мемуары в *Comptes rendus* Академии наук, описав любопытные результаты, которые они получили с кроликами, намеренно зараженными болезнетворным микробом, *Staphylococcus pyosepticus*. Некоторые кролики умерли после прививки этим микроорганизмом, а некоторые остались живы, и они продолжают указывать, как получилось, что были получены такие разные результаты. Перед проведением прививок некоторым животным были сделаны инъекции крови, взятой у собаки, которая несколькими месяцами ранее была заражена этим же микробом, но выздоровела. Все кролики, получившие кровь собаки, пережили прививки, в то время как те, которые этого не сделали, в каждом случае умерли от действия *Staphylococcus pyosepticus*. Авторы были настолько поражены этими замечательными результатами, что повторили их, и их дальнейшие исследования полностью подтвердили первоначально полученные, доказав, что они не были "un fait exceptionnel".

Здесь мы имеем дело с первыми шагами в направлении сывороточной терапии, того нового метода лечения болезней, который в течение последних нескольких лет привлекал внимание общественности к лечению дифтерии, столбняка и других заболеваний и разработкой которого мы во многом обязаны трудам Беринга, Ру, Китасато и других исследователей.

Поразительный факт, что кровь животных, которые были обучены искусственно противостоять определенной болезни, становится наделенной способностью защищать других животных от этой болезни, проявляется только на самых ранних стадиях ее применения. Однако результаты, которые уже были достигнуты, носят настолько обнадеживающий характер, что оправдывается

надежда на то, что сывороточной терапии суждено произвести революцию в лечении заболеваний. Одним из последних применений этого метода борьбы с болезнью является использование сыворотки для лечения бубонной чумы. Во время недавней вспышки чумы в Индии Йерсин, бывший студент и ассистент Парижского института Пастера, был направлен в Индию для наблюдения за применением этого нового средства, и сыворотка, которую он использовал, была получена от лошадей, которые подвергались прививкам чумной палочкой и выздоровели после них. Лечение змеиных укусов с помощью лечебной сыворотки будет рассмотрено более подробно позже; остается только привести его здесь как еще один пример успеха, сопутствующего новым методам защиты от болезней.

Другое и в высшей степени оригинальное применение сыворотки было предложено Пфайффером, Грубером, Видалом и другими. Это так называемая серологическая диагностика заболевания, которая уже успешно применяется для выявления брюшного тифа как такового. Метод кажется до крайности простым и заключается в взятии нескольких капель крови у пациента, предположительно страдающего брюшным тифом, и смешивании их с недавно выращенными в бульоне настоящими тифозными бациллами. Если кровь получена от человека, инфицированного брюшным тифом, то при исследовании под микроскопом бациллы должны иметь любопытный и характерный вид. Вместо того чтобы перемещаться как отдельные особи в различных частях микроскопического поля, их следует рассматривать собирающимися в многочисленные маленькие кучки, при этом их движения становятся парализованными.

Государственный совет здравоохранения Массачусетса недавно приступил к официальной серологической диагностике брюшного тифа и в ответ на заявления выдает простое оборудование с инструкциями, как собирать образцы крови, и форму, которую они запрашивают, которая должна быть возвращена с заполнением всех деталей, касающихся наблюдаемого случая. Для исследования требуется всего несколько капель крови, и перед отправкой в Государственную лабораторию их собирают на полоски бумаги и дают высохнуть. Если добавление этой предполагаемой крови в пропорции один к двадцати к молодой и энергичной культуре брюшнотифозных бацилл приводит к парализации их движений, вызывая характерное слипание или агглютинацию бацилл, то реакция считается положительной и первый случай брюшнотифозной лихорадки.

Однако тот факт, что слишком безоговорочная зависимость от этого метода диагностики сопряжена с определенным риском, очевиден из того факта, что *отрицательная* реакция, или, другими словами, отсутствие каких-либо явлений агглютинизации, иногда ассоциируется с кровью в течение того, что, вне всякого сомнения, является четко определенным случаем брюшного тифа, в то время как в первую неделю этого заболевания тест часто носит отрицательный характер. Руже, который очень тщательно исследовал значение, которое следует придавать серологической диагностике брюшного тифа, утверждает, что он обнаружил при большом количестве исследований крови, полученной от несомненно больных брюшным тифом, что явления агглютинации полностью отсутствуют; поэтому неудивительно, что серологическая диагностика этого заболевания до сих пор является предметом многочисленных дискуссий и исследований.

Интересный пример того, как определенные сыворотки могут быть использованы для обнаружения определенных ядов, был приведен доктором Калметтом. В некоторых районах Индии у туземцев есть отвратительный обычай мстить своим врагам, отравляя их скот, и для

осуществления этого как быстро, так и тайно они используют тонкие яды, которые, как они знают, можно обнаружить только с большим трудом. Змеиный яд - любимое вещество, в то время как абрин, высокотоксичный растительный яд, - еще одно. Метод, принятый для нанесения этого абрина, в высшей степени оригинален и заключается в использовании небольших кусочков дерева в форме миниатюрных дубинок, настолько миниатюрных по размеру, что их можно спрятать в руке. В головке клюшки просверливаются небольшие отверстия, и в них вставляются крошечные заостренные стержни из твердого сероватого вещества. Вооруженные этими грубыми инструментами, туземцы царапают скот в нескольких местах, и, хотя внешних признаков повреждения видно мало, кончики стержней проникают в кожу и отламываются, а яду остается проделывать свой смертельный путь через организм животного. Мистер Хэнкин отправил некоторые из этих отломанных стержневых наконечников доктору Кальметту для определения их состава, и он следующим оригинальным способом определил, что использованный материал является абрином. Сначала он ввел немного этого материала палочкам животных и обнаружил, что их симптомы наводят на мысль об отравлении абрином. Однако, чтобы подтвердить свои подозрения, он взял еще немного этого материала из палочек и, прежде чем привить его животным, смешал его с сывороткой, полученной от животных, которым искусственно был придан иммунитет к яду абрина. Вместо того чтобы животные, которым вводили эту смесь сыворотки и "палочкового материала", умирали, как предыдущие, они оставались живы. Если бы "материал стержня" состоял из какого-либо яда, отличного от абрина, сыворотка абрина, по словам доктора Кальметта, не оказала бы отрицательного действия, и, таким образом, было показано, как защитные сыворотки могут быть успешно использованы для обнаружения ядов.

Однако на первое место среди благотворных реформ, последовавших вслед за развитием бактериологии, следует поставить антисептическую обработку ран, или листеризм, как его теперь повсеместно называют в знак признания его знаменитого поборника, бывшего президента Королевского общества. "Lister comprend," in the words of Dr. Roux, "que les complications des plaies sont dues aux germes microbiens venus du dehors et il imagine les pansements antiseptiques. Avec l'antiseptie commencent les temps nouveaux de la chirurgie." Остается только добавить, что со скромностью, свойственной великому человеку, ее блестящий автор с удовольствием повторяет, что любым добром, которое ему, возможно, было позволено совершить, он всецело обязан вдохновению, которое он получил от трудов Луи Пастера.

Но если викторианская эпоха принесла так много важных результатов в применении бактериологии в торговле и медицине, то этот период также был полон результатов наивысшего этапа в развитии гигиены.

Так сказать, интимные отношения, которые мы теперь смогли установить с бактериями, позволили нам раскрыть детали их жизни и привычек, которые раньше были окутаны тайной. Их распространение в воздухе привело к возобновлению усилий санитарных органов по обеспечению эффективной вентиляции в наших больницах и общественных учреждениях; пыль приобрела новый ужас с тех пор, как было показано, как с ее помощью могут распространяться болезнетворные микробы; в то время как важная роль, которую мухи и вши могут играть в распространении эпидемий, открыла новое поле для исследований и заставила нас осознать новый источник опасности в нашей повседневной жизни.

Широкая публика, однако, едва ли еще в полной мере осознает способность к озорству, которой обладает обычная домашняя муха. Правда, его повсеместно проклинают и считают утомительным спутником летних месяцев, но обычно его не рассматривают в более серьезном свете. Однако исследования многочисленных ученых теперь убедительно доказали, что сравнительная снисходительность, с которой относились к этому невзрачному насекомому-вредителю, явно неуместна и чревата опасностью для здоровья.

Еще в 1888 году профессор Челли показал, что микробы чахотки, сибирской язвы и брюшного тифа могут проходить через органы пищеварения мух и вновь появляться в экскрементах последних не только живыми, но и в полном объеме обладающими болезнетворными свойствами. Доктор Савченко проводил аналогичные эксперименты с микробами холеры. Здоровых мух помещали под стеклянные колпаки и кормили бульоном, в котором росли эти микроорганизмы, и последние впоследствии извлекались не только из органов пищеварения мух, но и из их выделений в живом и вирулентном состоянии.

Однако это не единственное средство, с помощью которого эти насекомые могут распространять смертоносные и другие микробы, поскольку было показано, что при ползании по веществам, содержащим бактерии, они могут прикрепляться к лапкам мух и таким образом переноситься на другие материалы, на которые они могут садиться, точно так же, как Пастер показал много лет назад, что шелкопряды могут передавать смертельную чуму пембины, ползая по телам друг друга, перенося в своих пораженных болезнями лапках инфекцию от одного червя к другому. Во время недавней вспышки бубонной чумы на Востоке неоднократно подчеркивалась роль мух в распространении вируса. Йерсин был первым, кто обратил внимание на присутствие в большом количестве вирулентных бацилл чумы в телах мух, которых он собирал поблизости от пораженных чумой людей, и было обнаружено, что мухи, которые питались зараженным чумой материалом и затем были изолированы, жили в течение нескольких дней после этого, в течение которых вирулентные бациллы чумы присутствовали в их телах в огромном количестве; таким образом, эти насекомые превратились в крылатых посланников зла самого отталкивающего типа.

Мне неизвестно, проводились ли какие-либо эксперименты по изучению жизнеспособности и передачи микробов дифтерии и чахотки с помощью мух; но ввиду неопровержимых доказательств виновности этих насекомых в распространении чумы, вполне разумно предположить ответственность от их имени в отношении других заболеваний; действительно, в отчете, опубликованном армейскими медицинскими комиссарами во время испано-американской войны, решительно утверждается, что мухи сыграли важную роль в распространении брюшного тифа.

Нет никаких сомнений в способности определенных микроорганизмов находиться в течение значительных периодов времени в телах мух и в течение этого пребывания ни на йоту не снижать свою вирулентность. Действительно, было показано, что тела этих насекомых могут представлять собой инкубаторы наиболее успешного типа, поскольку некоторые разновидности бактерий пышно растут и обильно размножаются в них.

В жаркие летние дни, когда мух предостаточно, было бы неплохо изгнать этих насекомых, насколько это в наших силах, не только из комнат наших больных в частности, но и из нашего общего окружения. Католический вкус мух к мусору всех видов слишком хорошо известен, чтобы нуждаться в подробном описании, но последствиям, которые могут последовать из их

посещения мусорных баков и очагов болезней, а затем приземления на нашу пищу или людей, в прошлом уделялось слишком мало внимания.

Что касается насекомых как распространителей болезни, то можно упомянуть, что мистер Хэнкин, изучая условия распространения чумы в Индии, выразил убеждение, что муравьи в Бомбее также способствовали распространению болезни, поскольку он обнаружил, что когда он прививал мышам экскременты муравьев, которые ранее питались пораженными чумой крысами, мыши умирали от чумы через несколько часов. Также было убедительно доказано, что блохи являются переносчиками микробов чумы.

Нет никаких сомнений в том, что открытия гигиенической науки пробудили бдительность и рвение государственных органов в различных новых направлениях борьбы с распространением зимозных заболеваний.

Пожалуй, ни в каком другом направлении плоды этой энергии не проявляются так явно, как в усилении надзора, который она спровоцировала в отношении двух величайших угроз общественному здоровью, нависших над обществом, —*т.е.* наших запасов воды и молочных продуктов. Теперь, когда неоспоримо доказано, что бактерии туберкулеза, брюшного тифа и холеры могут распространяться и распространяются через потребление зараженного молока или воды, не говоря уже о других заболеваниях, таких как дифтерия и скарлатина, выдвигается все возрастающее требование о том, чтобы эти важнейшие продукты питания были защищены от загрязнения и чтобы государственные органы несли ответственность за их распространение в чистом и полезном виде.

Однако, несомненно, наибольшую услугу санитарной науке бактериология оказала в отношении воды, и важным прогрессом в этой области мы обязаны удивительно простым и остроумным методам, разработанным Робертом Кохом.

Еще не прошло и двадцати лет с тех пор, как было введено и систематически применялось новое бактериологическое исследование воды, и использование открывшихся таким образом возможностей для исследования водных проблем на совершенно новой основе демонстрируется обширностью, которой достигла литература только по этой отрасли бактериологии. Было выделено, изучено значительно больше двухсот различных водных бактерий и зафиксированы их отличительные признаки. Поведение брюшного тифа, холеры и других болезнетворных микробов в различных видах воды стало предметом исчерпывающих экспериментов; впервые была точно оценена очищающая способность проверенных временем процессов, применяемых на гидротехнических сооружениях и в других местах. Инженеры-водотехники благодаря этим бактериологическим исследованиям были ознакомлены с кодексом поведения, разработанным в свете эрудированных научных исследований, который в настоящее время позволил вывести процесс очистки воды из-под власти эмпиризма, руководствующегося традицией, и поднять его до уровня интеллектуального и научного предприятия.

Приведенный выше краткий очерк может послужить для передачи некоторого представления о подъеме и феноменальном развитии бактериологии за последние шестьдесят лет. Чтобы описать, хотя бы в общих чертах, отдельные триумфы различных отраслей этой науки, потребовались бы тома, в то время как поразительная масса работы, уже накопленная ее приверженцами, является лишь залогом еще больших достижений в будущем.

Не обязательно ожидать, что прогресс, достигнутый за этот короткий период времени, будет продолжаться такими быстрыми темпами; возможно, грядущим поколениям предстоит решить еще самые трудные и длительные задачи; ибо в науке, как и в других сферах жизни, сначала решаются, как правило, самые легкие проблемы, и чем дальше мы продвигаемся, тем сложнее, запутаннее становятся вопросы, требующие решения, трудности, которые необходимо преодолеть.

Правление покойной королевы даровало великолепное наследие бактериологических открытий тем, кто в будущем, как и в настоящем, неизбежно должен следовать по стопам великих и блестящих лидеров бактериологической науки, принадлежащих к этой благоприятной эпохе, Луи Пастера и Роберта Коха.

ЧЕМ МЫ ДЫШИМ

Мало кто понимает, что с приходом осени подавляющее большинство роев бактерий, циркулировавших в воздухе в жаркие летние месяцы, покидают нас и исчезают.

Однако практически мы все осознаем этот факт, поскольку знаем, с какими большими трудностями сопряжено сохранение сладости и полезности пищи летом, чем зимой; бактерии, мало чем отличающиеся от некоторых других оккупационных армий, в это время года закрепляются скорее своей численностью, чем благодаря превосходной стратегии или, другими словами, особым качествам своих подразделений. Бактериям, однако, явно благоприятствует изменение температуры, летнее тепло способствует их жизнеспособности и размножению.

Когда Пастер впервые объявил о своей убежденности в том, что знакомые явления гниения происходят из—за мельчайших живых частиц, присутствующих в нашем окружении, его скептически настроенные критики попытались высмеять его выводы, заявив, что, если бы это было так, воздух обязательно был бы настолько насыщен живыми формами, что нас окружал бы густой туман - "плотный ком дю фер". Сейчас, сорок лет спустя, нам нет нужды перечислять изысканно простые эксперименты, которые, в достаточной степени подтвердив его теории, послужили эффективному опровержению теорий его оппонентов.

С тех пор, как была выполнена новаторская работа Пастера, учеными почти всех национальностей во всех частях света было проведено огромное количество исследований на тему распространения бактерий в воздухе, и не только на тему их распространения, но и на тему их функций или места, которое они занимают в экономике природы. С расширением наших знаний об их распределении появилась наша способность различать людей и адекватно оценивать ценность их работы с различных точек зрения.

Бактериальная очистка сточных вод - это не только один из новейших, но, возможно, и один из наиболее успешных примеров той системы разделения труда, или специализации энергии, которая составляет столь характерную черту всех видов работ в настоящее время. Другие известные примеры применения индивидуальных и специальных бактериологов для решения промышленных проблем можно найти в ведении коммерческих предприятий такого

национального масштаба и важности, как пивоварение и сельское хозяйство. Но сейчас нас больше интересуют не эти полезные или крупные промышленные классы бактерий, а, скорее, вредоносные разновидности, или так называемые "погруженные в воду десятичные", для которых в настоящее время не создано рабочей колонии, чтобы направить их энергию в полезные и прибыльные русла.

Мы знаем, что количество бактерий в воздухе может варьироваться от 0 до миллионов в паре галлонов, и эти крайние значения зависят от окружающих условий или относительной чистоты атмосферы.

В открытом море, за пределами досягаемости сухопутных бризов, нет ничего необычного в том, чтобы вообще их не обнаружить; в горах и даже на холмах небольшой высоты нехватка бактерий очень заметна, если нет ненормальных или неблагоприятных обстоятельств, способствующих их распространению. В качестве иллюстрации этого недавние исследования воздуха на вершине Монблана, проведенные месье Жаном Бино, представляют особый интерес, поскольку высота, на которой они проводились, является самой высокой, на которой до сих пор проводились поиски бактерий. Этот бесстрашный исследователь провел не менее пяти дней в обсерватории, расположенной на вершине горы. Как и следовало ожидать, часто бактерии вообще не обнаруживались, и только при исследовании таких сравнительно больших объемов воздуха, как тысяча литров (около 200 галлонов), были обнаружены микробы в количестве от четырех до одиннадцати. Воздух сельской местности гораздо свободнее от микробной жизни, чем в городах; в то время как открытые пространства, такие как лондонские парки, являются раем чистоты по сравнению с улицами с присущими им бактериальными трущобами.

То, что не будет преувеличением назвать улицы с бактериальной точки зрения трущобами, следует из того факта, что гораздо меньше наперстка пыли, которая ассоциируется с ветренными мартовскими днями и раскаленными тротуарами летом, может содержать от девятисот до ста шестидесяти миллионов бактерий. Но исследователи не удовлетворились простым количественным исследованием уличной пыли; в дополнение к оценке численного состава этих батальонов бактериальной пыли были исчерпывающе изучены индивидуальные характеристики их подразделений, и была тщательно зафиксирована трудоспособность, благотворная или иная, которой они обладают. Качественное распознавание бактерий, присутствующих в пыли, привело к открытию, среди других болезнетворных микробов, палочки потребления, столбнячной палочки, бактерий, ассоциированных с дифтерией, брюшным тифом, легочными поражениями и различными септическими процессами. Такого аппетитного меню, которое dust предлагает к нашему удовольствию.

Следовательно, не может быть никаких сомнений в том, что пыль образует очень важный распределитель для микроорганизмов, частицы пыли, переносимые ветром, являются для бактерий тем же, чем современный автомобиль с его бензином или электрическим током является для амбициозного путешественника наших дней. Прикрепленные к пыли бактерии с наибольшей легкостью передаются с места на место, и отсюда важность их присутствия в пыли.

Упоминался тот факт, что в пыли были обнаружены возбудители брюшного тифа, и вера в возможность распространения этой болезни через пыль набирает силу.

Интересный пример тому - вспышка брюшного тифа, произошедшая в Афинах несколько лет назад, отправной точкой или ядром которой, как было обнаружено, была группа рабочих,

занятых раскопками почвы на улице, по которой когда-то был проведен канализационный коллектор. Впоследствии эпидемия распространилась на те районы города, которые были охвачены преобладающим ветром, который проходил над местом, где почва была вскрыта. М. Бамбас, который представил свои наблюдения Международному конгрессу гигиены в Буда-Пеште, был убежден из сделанных им запросов, что эта вспышка брюшного тифа была вызвана нарушением почвы и распространением с помощью ветра частиц брюшной пыли в определенные части города.

О том, что эта гипотеза ни в коем случае не лишена экспериментального подтверждения, свидетельствуют обнаруженные свойства, которыми обладает брюшнотифозная палочка в отношении ее жизнеспособности в почве. Таким образом, многочисленные исследователи изучили важный вопрос о поведении этого микроорганизма в почве и обнаружили, что он может существовать в земле в течение периодов, простирающихся от трех до двенадцати и более месяцев. Это свойство брюшнотифозной палочки, возможно, объясняет повторное появление брюшного тифа в определенных населенных пунктах, предполагая, что бактерии прижились в почве.

Доктор Мевеус из Гельгоlanda описывает эпидемию брюшного тифа на острове, по поводу которой он провел самое тщательное и детальное расследование. По-видимому, произошел случай брюшного тифа, который был скрыт от медицинских властей, так что в первую очередь нельзя было предпринять никаких мер по дезинфекции; и, следуя первобытному обычаю, преобладающему на острове, осадок был выброшен на скалы, что было обычным методом удаления нечистот. Таким образом, была предоставлена широкая возможность для его высушивания и последующего распределения в виде пыли. Доктор Мевеус не сомневается, что это тифозное вещество впоследствии превратилось в пыль и распространило инфекцию, поскольку микробы попали в открытые резервуары для сбора дождевой воды, которые служат источником водоснабжения большинства жителей. Его теория снова подтверждается совпадением преобладающего направления ветра и квартала, где произошла вспышка.

То, что микробы дифтерии могут долгое время оставаться в живом и, более того, вирулентном состоянии в пыли, было четко продемонстрировано Джермано среди других исследователей, поскольку этот организм специально наделен способностью противостоять смертельному для других микробов эффекту высыхания.

Однако бактерии гораздо лучше переносят этот процесс высыхания, когда они собраны в большие стаи, чем когда им приходится сталкиваться с такими неблагоприятными условиями, как изолированные особи. Это было хорошо проиллюстрировано на примере дифтерийных палочек, и разница в их способности к выживанию в этих соответствующих условиях очень разительна. Таким образом, когда только несколько особей подвергались воздействию очень сухой атмосферы на шелковых нитях, они исчезали через восемь дней; но когда было взято несколько большее количество, они ухитрялись существовать в течение восемнадцати дней, в то время как когда их собирали вместе в большом количестве, даже сто сорок дней голодания в этих пустынных условиях не могли полностью уничтожить их жизнеспособность.

Это опасное свойство, которым обладают микробы дифтерии, должно, по возможности, повысить бдительность, с которой наблюдают за вспышками этого заболевания и ведут борьбу с ними. Абель приводит пример, когда шесть месяцев спустя на деревянной игрушке в комнате больного дифтерией ребенка были обнаружены *вирулентные* дифтерийные бациллы.

Это напоминает мне случай, когда столбняк или скованность челюстей возникли из-за использования нескольких старых паутинок для остановки кровотечения из пореза. Рана была совершенно чистой, и это следование суеверному предрассудку не привело бы ни к чему, если бы паутина, к несчастью, не задержала некоторые столбнячные микробы, которые, попав в рану, вызвали типичные симптомы запертых челюстей. То, что это предположение о паутине не было пустым обвинением, было впоследствии доказано на примере фрагментов той же паутины, которые были привиты животным, вызывая у последних четко выраженные симптомы столбняка.

То, что паутина легко улавливает пыль, знакомо каждому, кому неприятно видеть, как она украшает потолки и углы; то, что она также задерживает бактерии, является естественным следствием присутствия пыли, и, следовательно, эти тонкие нити могут стать настоящими хранилищами бактерий, тем более что обычно в темных и отдаленных углах им лучше всего удастся ускользнуть от бдительности домашних глаз, и, таким образом, они также находятся вне досягаемости смертоносного действия солнечных лучей; и, следовательно, их нежеланным жильцам удастся поддерживать очень комфортное существование в течение длительных периодов времени.

То, что различные исследователи очень часто находили *бациллу чахотки* в пыли, вряд ли удивительно, если учесть, что мокрота чахоточных людей может содержать бактерии туберкулеза в большом количестве и что до недавнего времени в нашей стране не предпринималось никаких усилий для пресечения этой крайне нежелательной и предосудительной практики беспорядочного отхаркивания. Учитывая, что подтвержденные случаи смерти от чахотки в 1901 году только в Англии и Уэльсе достигли огромного общего числа в 42 408 человек, и принимая во внимание живучий характер *бациллы туберкулеза*, присутствующей в мокроте, поскольку она была обнаружена живой в последней даже при хранении в сухом виде по истечении десяти месяцев, не будет преувеличением потребовать от законодательного органа принятия решительных мер для борьбы с тем, что в настоящее время считается одним из наиболее эффективных средств распространения туберкулеза. Мы знаем, что в некоторых штатах Америки общественное мнение допустило принятие законов, предусматривающих наказание за подобную практику. Местные правила на тот же счет существуют в наших австралийских колониях. На Континенте тенденция общественного мнения очевидна из-за запрета, установленного в железнодорожных вагонах, и соответствующих объявлений, явно вывешенных в общественных местах. В этой стране общественное мнение движется так медленно, что мы еще не созрели для такого решительного шага, и пока что одна из немногих попыток официальной деятельности в этом отношении содержится в циркуляре, разосланном Советом местного самоуправления Ирландии различным местным властям, в котором говорится, что "туберкулезная мокрота является основным средством передачи вируса туберкулеза от человека к человеку, и поэтому беспорядочное плевание следует пресекать". Публичная демонстрация объявлений, привлекающих внимание к опасности, исходящей от мокроты на общественных курортах, является, как уже указывалось, одним из средств просвещения населения, и было заявлено, что такое уведомление вывешено в каждой пивной Манчестера. Также был поднят вопрос об инспекции пивных заведений и внесено предложение об отзыве лицензий у тех владельцев, которые не мыли полы в своих общественных помещениях и не содержали их в санитарном состоянии. В настоящее время в этой стране, возможно, больше зависит от личной совести человека и давления общественного мнения, чем от уголовных законов, что мы должны искать эффективную реформу в этом направлении,

поскольку возражение англичан против официального санитарного контроля имеет глубокие корни. Следует надеяться, однако, что с распространением и популяризацией знаний, приобретенных в результате кропотливого труда стольких научных авторитетов, может стать вопросом как общественной, так и частной морали необходимость принятия каждого шага, который находится во власти каждого члена общества, для сведения к минимуму возможностей распространения болезни, которую из-за ее очень знакомого характера мы до последних нескольких лет считали неизлечимой, а разрушительные последствия - неизбежными.[1]

Теперь, когда мы рассматриваем статус уличной пыли в бактериальных кругах, возможно, будет не лишним поинтересоваться характером другого продукта жизнедеятельности улиц, *т.е.* выброшенных окурков сигар и сигарет. Хорошо известно, что то, что небрежно выбрасывается, с одной стороны, может быть столь же тщательно собрано, с другой, как и тот факт, что впоследствии такой материал может быть вновь возведен в ранг товарного. В этих обстоятельствах гигиенический интерес и важность представляет выяснение того, находятся ли болезнетворные микробы, если они получили доступ к этим табачным отходам, в вирулентном или неактивном состоянии.

Некоторые эксперименты для решения этого вопроса в связи с туберкулезной палочкой были недавно проведены в Падуе доктором Песерико, который, расширяя наши знания о бактериях и табаке, также подтвердил более ранние результаты, полученные Кересом.

Кусочки окурков сигар, выкуренных фтизиатрами, в слюне которых, как было известно, в изобилии присутствует туберкулезная палочка, были привиты морским свинкам, в результате чего пятьдесят процентов. часть животных, обработанных таким образом, скончались от туберкулеза. Таким образом, ни пары, ни сок табака не уничтожили палочку потребления. В этих экспериментах использовались окурки сигар, которые выбрасывались непосредственно, в другой серии исследований их собирали и хранили в сухом месте от пятнадцати до двадцати дней перед тестированием; но даже хранение в течение такого периода времени не предотвратило заражение животных, которым они были привиты, туберкулезом. В другой серии экспериментов доктор Песерико держал зараженные окурки сигар во влажном помещении и с удовлетворением обнаружил, что в этих условиях туберкулезная палочка по истечении десяти дней полностью утрачивала свою вирулентность. Воодушевленные этими результатами, были сделаны прививки окурками сигар, которые были оставлены на открытом воздухе и подвергались воздействию нормальных атмосферных условий, включая дождь и снег, и в этом случае также не было симптомов туберкулеза после их введения морским свинкам. Эти эксперименты показывают, что туберкулезная палочка подвергается вредному воздействию при контакте с табаком, когда последний содержится во влажном состоянии, но что в сухом состоянии свойства табака, отрицательные для его жизнеспособности, не высвобождаются, и бацилла может сохранять свои вирулентные свойства в течение более чем двадцати дней.

Ввиду важности этого открытия по уничтожению токсического характера туберкулезной палочки при контакте с влажным табаком были проведены дальнейшие эксперименты, в ходе которых эмульсии табака были инфицированы туберкулезной мокротой. Было обнаружено, что вирулентность бацилл неуклонно снижалась по мере увеличения продолжительности их пребывания в эмульсии. Таким образом, в то время как через несколько часов они все еще были вооружены всеми своими вирулентными свойствами, через три дня из четырех животных, которым была сделана прививка эмульсией, трое умерли от туберкулеза, через пять дней

умерли двое из четырех, в то время как через восемь дней было инфицировано только одно животное из четырех, и после десятидневного погружения в табачную эмульсию туберкулезная палочка не смогла убить ни одного животного.

Пезерико собирал сигары и окурки с улиц и кафе Падуи, но, несмотря на то, что потребление, как утверждалось, было очень распространено в этом городе, ни в одном отдельном случае не удалось обнаружить туберкулезную палочку, хотя, как и в других исследованиях, использовался самый надежный метод ее обнаружения, *т.е.* прививки животным.

Можно также кратко упомянуть эксперименты, проведенные с целью выяснить, содержат ли продаваемые сигары и сигареты туберкулезную палочку. Это исследование вызывает большой интерес, поскольку хорошо известно, что операторы, работающие на табачных фабриках, как правило, относятся к нездоровому классу, среди которых очень распространены заболевания органов дыхания, и особенно туберкулез. В официальном отчете Германии по этому вопросу говорится, что средняя продолжительность жизни таких фабричных рабочих достигает всего тридцати восьми лет. Несомненно, легкость профессии побуждает многих искать работу на этих фабриках, чье состояние здоровья не позволило бы им получить работу при более тяжелых обстоятельствах. Некоторые условия, при которых производятся сигары и сигареты, такие как использование рабочими своей слюны для облегчения их скручивания и закрепления листьев, а также проверка "тянущих" свойств сигары путем помещения ее в рот, с использованием средств, предлагаемых для распространения высушенной туберкулезной мокроты в виде пыли, повышают вероятность того, что табак, покидающий фабрику, может содержать бактерии потребления.

Прежде чем оставить тему табака и болезнетворных микробов, возможно, будет интересно узнать, какое фактическое обоснование имеет практика, принятая встревоженными матерями во время поездок во время эпидемий заразных болезней, — засовывать себя и своих детей в святилище другого пола - купе для курящих в железнодорожном вагоне. Я часто видел, как это делается, несмотря на многословные протесты законных обитателей. Тассинари провел несколько очень интересных экспериментов по влиянию табачного дыма на жизнеспособность различных видов болезнетворных микробов. Он сконструировал аппарат, в котором подвешивал куски льна, смоченные в бульоне, зараженном определенным исследуемым микроорганизмом. Затем впускали табачный дым, и микробы оставались в этой удушливой атмосфере в течение получаса. В этих условиях были уничтожены микробы холеры и брюшного тифа, а другие бактерии, такие как бациллы сибирской язвы и бациллы пневмонии, подверглись такому пагубному воздействию, что при последующем переносе в их нормальную среду обитания их можно было оживить лишь с большим трудом. Однако, когда табачный дым пропускали через воду, прежде чем он достиг бактерии, его пагубное воздействие было полностью устранено, и последняя не понесла никакого ущерба. Следовательно, практика, столь часто встречающаяся на Востоке, пропускания табачного дыма через розовую или другую ароматизированную воду перед его вдыханием, несомненно, делая его менее вредным для курильщика, лишает выдыхаемые табачные пары всех их бактерицидных или дезинфицирующих свойств.

Возвращаясь, однако, после этого несколько пространного отступления к вопросу о пыли и ее бактериальных свойствах, мы узнали достаточно, чтобы понять, что движение за переселение рабочего класса с многолюдных улиц в сельские районы, в котором мистер Джордж Кэдбери

сыграл такую практическую и важную роль в создании своей образцовой деревни с ее садами и открытыми пространствами примерно в пяти милях от города Бирмингема, является, если рассматривать его только с бактериальной точки зрения, вполне реальным барьером на пути распространения болезней, поскольку чем плотнее население, тем больше будет скопление бактерий и тем больше вероятность заражения. повышается вероятность присутствия среди них патогенных разновидностей. Опять же, мы знаем, что солнечный свет - одно из самых мощных бактерицидных средств, которыми снабдила нас природа;^[2] и не требуется никаких усилий воображения, чтобы понять, как в мрачных задних дворах и переполненных многоквартирных домах наших больших задымленных городов бактериям удастся прочно закрепиться в окружающей среде и в форме спор достичь нежелательной и седой старости, в которой они в некоторых случаях почти неразрушимы. Фрейлейн доктор Э. Конкорнотти показала, что это не просто плод воображения, поскольку недавно она провела специальное и очень тщательное исследование распространения патогенных или болезнетворных бактерий в воздухе, разыскивая их в самых разнообразных условиях, таких как тюрьмы, школы, палаты для престарелых и т.д., В результате чего из сорока шести экспериментов, в которых свойства обнаруженных бактерий проверялись путем прививки животным, в тридцати двух были получены организмы, которые были патогенными. Доктор Конкорнотти завершает свои ценные мемуары заявлением, что ее исследования убедительно доказали: чем грязнее или больше похоже на трущобы окружение, тем чаще она обнаруживала в воздухе бактерии, вызывающие болезни.

Господа . Валенти и Террари-Лелли совсем недавно смогли полностью подтвердить эти утверждения результатами, полученными ими в ходе систематического исследования бактериального состава воздуха в городе Модена. В своем отчете они заявляют, что чем уже и многолюднее улицы, тем больше бактерий присутствовало в воздухе и тем чаще они встречались с разновидностями, ассоциированными с септическими заболеваниями.

Также были проведены многочисленные детальные исследования бактериального состава пыли в больницах. О том, что случаи заражения, возникающие на территории больницы, не являются чем-то необычным, можно судить по наблюдениям, сделанным Лютандом и Хоггом, которые сообщают о не менее чем 2294 таких случаях, возникших за шесть лет в некоторых парижских больницах, в то время как Соловьев регистрирует 1880 случаев, произошедших за четыре с половиной месяца в городской больнице Санкт-Петербурга. Солоуджью провел специальное исследование бактериального состава пыли, собранной в больницах, и утверждает, что 41,8%. в исследованных образцах содержались болезнетворные микробы. Степень заражения пылью в такой среде, конечно, должна зависеть от степени чистоты, которая характеризует руководство любого конкретного учреждения; и такие исследования, подобные приведенным выше, могут только помочь подчеркнуть огромную важность общей чистоты и разумность принятия всех возможных мер предосторожности при дезинфекции посуды и т.д.

Несколько лет назад господа . Корнелли, Холдейн и Андерсон провели серию тщательно продуманных исследований атмосферы жилых домов в некоторых из беднейших районов Данди. Образцы были взяты ночью, между 12.30 и 4.30 утра, и в своем отчете авторы заявляют, что однокомнатные квартиры принадлежали в основном очень бедным слоям населения; "иногда одну кровать занимали шесть или даже восемь человек", в то время как в других случаях кровати вообще не было. Что касается количества бактерий, присутствующих в воздухе в этих однокомнатных домах скомнатами, то в среднем при нескольких исследованиях оно составило

шестьдесят бактерий на квартиру; в домах с двумя комнатами оно сократилось до сорока шести, а в домах с четырьмя комнатами и выше было обнаружено только девять микроорганизмов в том же объеме воздуха.

Сравнивая статистику смертности с составом воздуха жилых домов разных размеров, авторы приходят к следующим выводам: "По мере перехода от четырехкомнатных к трех-, двух- и однокомнатным домам воздух не только становится все более и более загрязненным, на что указывает увеличение содержания углекислоты и органических веществ, и особенно микроорганизмов, но и наблюдается соответствующее и схожее увеличение смертности вместе с заметным снижением среднего возраста смерти".[3]

Здесь также можно упомянуть исследования, проведенные этими джентльменами в отношении воздуха в школах-интернатах, которые показали, что в тех зданиях, где использовалась механическая вентиляция, содержание углекислого газа составляло три пятых, органических веществ - одну седьмую, а микроорганизмов - менее одной девятой от того, что было обнаружено в школах, вентилируемых обычными методами. Комментируя эту серию исследований, авторы пишут: "Когда мы приходим к выводу, что дети, которые посещают обычные школы по шесть часов в день, в течение этого времени подвергаются воздействию атмосферы, содержащей в среднем почти девятнадцать объемов углекислоты на 10 000 человек, очень большую долю органических веществ и не менее 155 микроорганизмов, по крайней мере, на квартиру, нам не нужно удивляться нездоровому виду очень многих детей. Следует также иметь в виду, что многие из них еще на девять часов подвергаются воздействию атмосферы, которая примерно в пять раз более загрязнена, чем в обычной спальне в доме среднего класса. Таким образом, по крайней мере пятнадцать часов из двадцати четырех они дышат в высшей степени загрязненной атмосферой. Как хорошо известно, последствия этого часто усиливаются из-за недостатка пищи и одежды, которые, должно быть, делают их менее способными противостоять загрязненному воздуху. Тот факт, что эти школы со временем обычно заражаются бактериями, делает вероятным, что они также становятся постоянными очагами инфекции при различных заболеваниях, и особенно, возможно, при туберкулезе в его различных формах".

Дополнительные практические доказательства того, каким образом общий уровень смертности от определенных заболеваний зависит от условий проживания малоимущих, можно найти в статистических данных, собранных в Глазго. В случае с заразными болезнями, в то время как уровень смертности в многоквартирных домах, состоящих из одной или двух комнат, составлял 4,78 на 1000 человек, он снизился до 2,46 в домах с тремя или четырьмя комнатами и до 1,14 на 1000 человек в домах с пятью комнатами и выше. Опять же, в случае острых заболеваний легких уровень смертности достигал 9·85 в самых маленьких многоквартирных домах и всего лишь 3·28 в самых больших.

Большой интерес представляет подтвержденная статистика смертности от чахотки в британской армии в период 1830-46 и 1859-66 годов соответственно; в первом случае она составляла 7·86 на 1000 человек, в то время как во втором периоде она упала до 3·1, это важное различие совпадает с увеличением кубического пространства на душу населения в казармах.

Подобные факты, если только они будут полностью осознаны, несомненно, должны послужить стимулом для муниципальных и других местных властей предоставлять бедным достойное и

полезное жилье. Недавно было подсчитано, что в Лондоне общее число людей, проживающих в многоквартирных домах от одной до четырех комнат, составляет 2 333 152 человека, и из них почти полмиллиона живут в однокомнатных квартирах от трех на комнату и выше. По волнующим словам мистера Джона Бернса, члена парламента: "По меньшей мере миллион людей, живущих таким образом на заработную плату, которая едва поддерживает достойную жизнь, являются всего лишь узниками бедности, чей жизненный удел - всего лишь похоронная процессия от колыбели до могилы ... для них, как только это станет практически возможным, должны быть немедленно предоставлены лучшие дома в интересах физического развития, морали, эффективности производства и муниципального здравоохранения".

Тем не менее, несмотря на все эти факты и неопровержимые доказательства, которые были собраны об ужасных последствиях перенаселенности и антисанитарии в жилищах, мы видим, как видный мировой судья в одном из наших крупных промышленных городов публично высказался следующим образом на муниципальном банкете: "Городской совет иногда пытался сделать слишком много. Например, они были слишком озабочены тем, чтобы выбраться из трущоб. Теперь трущобы, по его мнению, были одной из потребностей всех крупных городов, и при нынешнем состоянии цивилизации было невозможно обойтись без трущоб, если только они не могли забрать живущих в них людей, которые не были пригодны для жизни где-либо еще, и утопить их поголовно, как это было бы сделано во времена Французской революции".

Мы видели, как бактерии могут распространяться с пылью, как они могут задерживаться в переполненных многоквартирных домах и плохо вентилируемых зданиях, что антисанитарное окружение фактически обеспечивает ученому хорошо укомплектованное бактериальное убежище, где он может с легкостью хранить тысячи микробов различных описаний. Упомянутый выше факт, что бактерии чахотки могут выделяться с мокротой чахоточников, возможно, уже наводит на мысль о возможности того, что другие бактерии подобным же образом выделяются в окружающий воздух, но, без сомнения, трудно осознать, что произнесение даже нескольких слов может высвободить множество бактерий, вредный или безвредный характер которых зависит от состояния здоровья говорящего. Но даже удовлетворительное состояние здоровья говорящего не обязательно является гарантией от распространения болезнетворных микробов, поскольку хорошо известно, что выделения изо рта здоровых людей часто могут содержать *золотистый гнойный стафилококк*, а также, хотя и реже, *диплококк ланцетовидный*, оба вирулентные микробы; в то время как то, что дифтерийные бациллы могут присутствовать во рту людей, не страдающих этим заболеванием, неоднократно демонстрировалось. Какой же способностью распространять зло обладает публичный оратор! Вызывает дрожь мысль о том, в каком воздушном состоянии находится Палата общин во время больших дебатов, поскольку было обнаружено, что чем четче произносятся согласные и чем громче голос, тем больше количество выделяемых организмов и тем дальше они распространяются!

Если такая опасность присутствует при выступлении здоровых людей, то каким должен быть риск, сопровождающий прослушивание выступлений лиц, страдающих чахоткой, гриппом или любым другим заболеванием, которое особенно поражает дыхательные пути! То, что применимо к говорению, в еще большей степени применимо к акту кашля или чихания.

Шефферу мы обязаны открытием, что бациллы проказы могут распространяться в огромных количествах при кашле больных проказой, в то время как было подсчитано, что больной туберкулезом инвалид может выпустить миллиард туберкулезных бацилл в течение двадцати

четыре часов, в то время как засохшая мокрота чахоточных людей действительно вызывала симптомы туберкулеза в легких животных, которых заставляли ее вдыхать. Чумные бактерии массово обнаруживались во рту больных чумой, и более того, были обнаружены до того, как проявились какие-либо симптомы болезни; и некоторые авторитетные источники рассматривают мокроту инфицированных людей как один из наиболее важных переносчиков распространения чумы. Виновность воздуха в распространении туберкулеза среди животных стала предметом некоторых очень исчерпывающих и ценных исследований Кассельмана. Кассельман обнаружил, что в 71 проценте случаев туберкулеза крупного рогатого скота очагом заболевания были органы дыхания. Несомненное загрязнение воздуха, которое имеет место в окружении больных туберкулезом животных, однако, происходит не из-за того, что бактерии выдыхаются таким скотом просто в процессе дыхания, поскольку различными исследователями неоднократно обнаруживалось, что воздух, выдыхаемый инфицированными животными, свободен от страшных бактерий туберкулеза. Как у человека, так и у животных — именно при кашле туберкулезные выделения выделяются через рот и носовые ходы, некоторые из которых в виде аэрозоля могут позволить бактериям оставаться взвешенными в воздухе в течение пяти часов или более, в то время как другие порции таких выделений попадают на землю или в кормушки, а позже в виде пыли могут снова безжалостно уносить свои жертвы.

В других случаях туберкулеза выделяемые вещества, конечно, становятся благодатным источником инфекции для окружающей среды. О тяжелых последствиях, которые могут последовать за введением единственного больного туберкулезом животного в здоровое стойло коров, можно судить по тому факту, что в одном случае целое стадо из двадцати восьми животных заразилось в течение одного года в результате поступления одной больной коровы, при этом в коровнике ранее была абсолютно чистая медицинская справка в этом отношении.

На Континенте риск массового заражения такими средствами выше, чем в нашей стране; поскольку за границей животных в гораздо большей степени кормят в стойлах и держат взаперти как зимой, так и летом. Хорошо известный ветеринарный специалист М. Нокард упоминает случай, когда целое стадо животных заразилось от чахоточного пастуха, который ухаживал за ними. Он спал на чердаке над коровами, и его туберкулезная мокрота в виде пыли попадала в стойла вниз и таким образом распространяла инфекцию.

Авторитетно установлено, что домашние животные, такие как попугаи, могут заразиться от своих хозяев, и что не менее тридцати шести процентов. установлено, что некоторые из этих птиц, доставленных в ветеринарный колледж в Берлине, больны туберкулезом.

При этой страшной южноафриканской болезни крупного рогатого скота, чуме крупного рогатого скота, инфекция, в отличие от той, что обнаруживается в случае туберкулезных животных, распространяется главным образом за счет *болезнетворных веществ*, выделяющихся с воздухом, выдыхаемым больным скотом, при этом зона заражения, окружающая зараженное животное, простирается на сотню ярдов и более. Опять же, что касается плеввропневмонии крупного рогатого скота, инфекция передается с выдыхаемым воздухом, и из-за периода времени, который проходит до полного заживления легких, даже по прошествии периода от шести до девяти месяцев выдыхаемый воздух все еще может оказаться источником инфекции.

В официальном отчете о лечении чахотки на открытом воздухе в Германии упоминается случай, когда пациент, фермер по профессии, заразился от туберкулезного скота, который содержался

у него на ферме. Автор продолжает: "Этот случай заслуживает особого внимания, поскольку он указывает на то, что в дополнение к опасности заражения болезнью от употребления молока или мяса, полученных от туберкулезных животных, уход за такими животными может способствовать передаче инфекции человеку, возможно, гораздо чаще, чем предполагалось до сих пор".

В дополнение к вышеупомянутым примерам ответственной роли воздуха в распространении чахотки можно привести множество других, но, возможно, самым поразительным является тот, в котором научный сотрудник Таппайнера заразился болезнью и скончался от нее в ходе некоторых экспериментов, которые проводились для выяснения, можно ли передать чахотку животным, опрыскивая их эмульсией из мокроты больных чахоткой.

Представляет исторический интерес отметить, что эти эксперименты проводились Таппайнером за три года до того, как Роберт Кох сделал ставшее классическим заявление научному миру о том, что ему удалось идентифицировать, изолировать и культивировать вне человеческого организма конкретную причину чахотки в виде ставшей уже знакомой *бациллы туберкулеза*. Мнение, высказанное Кохом на недавно состоявшемся в Лондоне конгрессе по туберкулезу, о том, что туберкулез человека и крупного рогатого скота являются различными заболеваниями, до сих пор является предметом споров и экспериментальных исследований. Даже если мнение этого великого авторитета верно, и в этой связи интересно отметить, что уже в 1896 году это мнение было выдвинуто Смитом в *Медицинской карте* в то время, когда Кох поддерживал *идентичность* туберкулеза человека и крупного рогатого скота — при условии, что Кох прав, это не должно, как опасаются многие, ослаблять усилия, которые были, наконец, предприняты для защиты наших молочных продуктов с помощью разумных гигиенических мер предосторожности; ибо даже если туберкулез не передается от коровы к человеку, мы знаем, что при гигиеническом надзоре за нашей молочной промышленностью мы воздвигните мощный барьер между нами и *бациллой туберкулеза* и теми многочисленными другими болезнетворными микробами, которые могут получить доступ к молоку от *персонала* молокозавода и таким образом распространить инфекцию. Учитывая тревожную распространенность потребления, разве не оправданно считать несомненным тот факт, что определенная доля людей, занятых, например, доением, страдают чахоткой? И зная, как мы знаем сейчас, как такие люди могут передавать микробы болезни простым разговором, заражение нашего молока человеческими туберкулезными палочками следует рассматривать почти как несомненный факт. Разве не было бы разумно разработать и распространить среди всех, кто занят в молочной промышленности, свод простых мер предосторожности, которые необходимо принять, в сочетании с несколькими более убедительными фактами, касающимися потребления и его распределения? Национальное общество здравоохранения много сделало для профилактики заболеваний, распространяя посредством листовок и лекций простые факты, касающиеся здоровья и его сохранения; не могло бы оно само стать средством передачи некоего такого кодекса, который, будучи инструктивным, должен внушать своим читателям ответственность, которая лежит на каждом отдельном члене общества, за то, чтобы своими личными усилиями помочь в великой задаче борьбы с болезнями?

Фактом, который срочно нуждается в самом широком признании, является возможное распространение болезнетворных микробов лицами, которые сами не страдают данным заболеванием, но которые проживали в непосредственном окружении инфицированных лиц.

Доктор Кох был первым, кто обратил внимание на эту опасность, когда обнаружил во время эпидемии холеры в Гамбурге, что *совершенно здоровые* люди были инфицированы холерными вибрионами и являлись бессознательным средством распространения болезни. Совсем недавно было обнаружено, что истинные тифозные микробы могут аналогичным образом присутствовать у людей, не страдающих брюшным тифом, но проживающих в одних и тех же жилых комнатах.

Хаксли сказал: "наука - это не что иное, как подготовленный и организованный здравый смысл", и именно в этом духе мы должны стремиться использовать открытия, сделанные в области профилактики заболеваний, в которых бактериология сыграла столь большую и важную роль.

СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ И ЖИЗНЬ

Почти столетие назад один немецкий врач случайно написал: "Наши дома, больницы и лазареты, без сомнения, когда-нибудь станут подобны теплицам, устроенным так, что свету, даже свету луны и звезд, будет позволено проникать беспрепятственно". Об этом говорилось задолго до того, как был открыт мир микроорганизмов, но, что любопытно, в последние годы нашло отклик в трудах выдающегося химика-бактериолога. "Laissons donc entrer largement partout l'air et le soleil," writes M. Duclaux; "c'est là une maxime bien ancienne, mais si les mots sont vieux l'idée qu'ils revêtent est nouvelle." Интерпретация этой древней максимы действительно очень современна, и мы должны обратиться к исследованиям, проведенным за последние несколько лет, чтобы узнать, с каким основанием так высказывается мсье Дюкло, поскольку лишь сравнительно недавно мы узнали новый факт, что солнечный свет, хотя и необходим для жизни зеленых растений, ни в коем случае не является обязательным для самых примитивных форм растительного существования, с которыми мы знакомы, *т.е.* бактерий. Фактически, мы выяснили, что если мы хотим сохранить наш микробный питомник в здоровом, цветущем состоянии, мы должны тщательно исключить все источники света от наших растений, и что темный шкаф является одним из необходимых условий бактериологической лаборатории.

То, что свет оказывает пагубное воздействие на микроорганизмы, было впервые обнаружено в этой стране господами Дж. Даунс и Блант и их исследования побудили профессора Тиндалла провести несколько экспериментов в Альпах, в ходе которых он показал, что колбы, содержащие питательные растворы и зараженные бактериями, при выдерживании на солнце в течение двадцати четырех часов оставались неизменными, в то время как аналогичные сосуды, находящиеся в тени, становились мутными, показывая, что в них рост бактерий не был остановлен. В этих экспериментах использовались смеси микроорганизмов, и интерес последовавших французских исследований заключается в использовании определенных микробов, в частности бациллы сибирской язвы и ее спор,^[4] Ру очень убедительно продемонстрировал, что бациллярная форма гораздо более чувствительна к свету, чем споровая форма, в то время как Момонт в классической серии экспериментов не только полностью подтвердил эти наблюдения, но и показал, что интенсивность действия света в очень большой степени зависит от окружающей среды организма. Таким образом, если бульон, содержащий бациллы сибирской язвы, поместить на солнечный свет, последние разрушаются в течение двух-двух с половиной часов, в то время как при аналогичном воздействии крови, содержащей эти организмы, их разрушение происходит только через двенадцать-

четырнадцать часов солнечного света. Эта разница в устойчивости к инсоляции наблюдалась также в случае с *высушенной* кровью и бульоном соответственно — в первом случае восьмичасовое воздействие убивает бациллы, в то время как во втором достаточно пяти часов.

Это пример очевидных особенностей, присущих микроорганизмам, которые делают их изучение одновременно таким увлекательным и таким трудным, и именно из-за постоянного столкновения с тем, что в своем невежестве мы мысленно называем "капризами", мы с трудом можем удержаться от впечатления, что эти крошечные формы жизни наделены индивидуальными способностями различения. Действительно, эти способности к отбору и суждению в определенных случаях настолько тонко отрегулированы, что в некоторых современных химических лабораториях микроорганизмы стали незаменимыми дополнениями, и с их помощью были получены новые вещества и сделан новый вклад в химическую науку.

Момонт не может дать сколько-нибудь удовлетворительного объяснения такому различному поведению бацилл сибирской язвы в этих двух средах, но продолжает показывать, что еще один фактор играет важную роль во время инсоляции.

В вышеупомянутых экспериментах воздух давали доступ к сосудам с бульоном, но если принять меры предосторожности, сначала удалив воздух, а затем выставив их на солнечный свет, был получен совершенно иной результат, поскольку вместо того, чтобы бациллы сибирской язвы погибали через два-два с половиной часа, было обнаружено, что они все еще живы после пятидесяти часов инсоляции. Следовательно, нет никаких сомнений в том, что солнечный свет тем или иным образом придает атмосферному кислороду разрушительную силу для живой протоплазмы бактериальных клеток; действительно, есть серьезные основания полагать, что бактерицидный эффект обусловлен образованием перекиси водорода, которая, как хорошо известно, обладает мощными антисептическими свойствами.

Также были проведены многочисленные исследования, чтобы определить, все ли лучи спектра в равной степени ответственны за бактерицидное действие света.

Работа Гейслера в Санкт-Петербурге особенно поучительна в этом отношении, поскольку, разложив с помощью призмы солнечный свет, а также свет, излучаемый электрической лампой мощностью 1000 свечей, на составляющие их лучи, он смог сравнить различные эффекты, производимые отдельными лучами обоих этих источников света.

Выбранным организмом была тифозная палочка, и было обнаружено, что ее рост замедлялся во всех частях двух спектров, за исключением красного, и что интенсивность замедления увеличивалась при переходе от красного к ультрафиолетовому концу спектра, где она была наиболее выражена.

Но в то время как двух-трех часов солнечного света было достаточно, чтобы оказать наиболее заметное пагубное воздействие на тифозную палочку, аналогичный результат был получен только при шестичасовом воздействии электрического света.

Доктор Кирштейн из Университета Гиссена в ходе некоторых экспериментов, которые он провел, чтобы выяснить, как долго могут существовать различные разновидности бактерий, когда они получают доступ к воздуху в виде мелкодисперсных брызг, а затем, как это происходит при обычных обстоятельствах, высыхают, отметил также влияние на их жизнеспособность воздействия дневного света и темноты соответственно. С этой целью

аппарат, на котором проводились эксперименты, в некоторых случаях хранился в темном подвале, в то время как в других его оставляли стоять в лаборатории при обычном дневном свете.

Было обнаружено, что нежизнеспособные бактерии, такие как бациллы птичьей холеры, не могут выдержать воздействия дневного света в таком высушенном состоянии более десяти часов, но когда их помещали в темноту, срок их жизни продлевался более чем вдвое; в то время как разновидности с более жестким телосложением, такие как дифтерийные и туберкулезные бациллы, первоначальная жизнеспособность которых была значительно выше в этих неблагоприятных условиях, заключение в погреб позволило им существовать более чем в четыре раза дольше, чем они были способны в здоровой атмосфере хорошо защищенного помещения. освещенная лаборатория.

Доктор Онорато из Университета Генуи недавно также показал, что бактерии гриппа полностью уничтожаются после того, как на них непрерывно светит солнце в течение трех с половиной часов.

Такие факты указывают на то, насколько важно для здоровья обилие света в наших жилых комнатах и насколько важно, чтобы при проектировании домов очень тщательно учитывалось поглощение максимального количества солнечного света. Архитекторы действительно могли бы с пользой быть вынуждены включить в свою квалификацию знание фундаментальных фактов санитарной науки. Способ закрывать солнечный свет с помощью жалюзи и занавесок, задернутых на окнах, практика, которая, кажется, почти полностью независима от привычного мрака окружающей среды или общего недостатка солнечного света, возможно, был бы изменен, если бы было известно, что, таким образом исключая свет, мы приносим неоценимую пользу членам микробного сообщества, которое в любой момент может оказаться одним из самых тонких и опасных антагонистов, с которыми нам приходится считаться в борьбе за существование.

Также с гигиенической точки зрения вопрос о влиянии солнечного света на бактерии, присутствующие в воде, важен и интересен, поскольку именно в воде в настоящее время мы ищем распространение некоторых из самых страшных инфекционных заболеваний.

В этом направлении сделано сравнительно мало, но те результаты, которые были получены, наводят на размышления. Профессор Бюхнер опубликовал несколько предварительных экспериментов, которые он провел с определенными микроорганизмами. В этих исследованиях использовалась кипяченая водопроводная вода, чтобы гарантировать отсутствие всех бактерий, за исключением тех, которые были занесены впоследствии, и, в то время как некоторые сосуды подвергались воздействию солнечного света, другие одновременно хранились в темноте. Было обнаружено, что инсоляция наиболее пагубно воздействовала на брюшной тиф, холеру и различные другие бациллы. Возможно, лучше всего проиллюстрировать природу полученных результатов поможет пример. Некоторое количество кипяченой воды, содержащейся в колбе, было заражено огромным количеством бацилл, очень похожих на брюшной тиф, которые обычно присутствуют в организме и часто обнаруживаются в воде, - *bacillus coli communis*. Их было так много, что в каждой двадцати каплях воды присутствовало почти сто тысяч особей. Затем эту колбу, содержащую воду, столь густо засеянную микробами, поместили на один час на солнечный свет, в то время как другую, аналогичную колбу выдерживали в течение того же времени в темноте. При последующем исследовании было

установлено, что, хотя в "темной" колбе имело место небольшое увеличение количества бацилл, в колбе с инсоляцией *абсолютно никаких живых организмов не было*.

Профессор Перси Франкленд также исследовал действие солнечного света на микроорганизмы в воде, и в одном из его отчетов Комитету по водным исследованиям Королевского общества приводится отчет о влиянии инсоляции на жизнеспособность спор сибирской язвы в воде Темзы. Эти эксперименты еще раз показывают, какое важное влияние оказывает окружающая организм среда на бактерицидную активность солнечных лучей, поскольку был установлен замечательный факт, что при погружении в воду споры сибирской язвы подвергаются гораздо меньшему вредному воздействию солнечного света, чем при воздействии обычных культуральных материалов, таких как бульон или желатин. Таким образом, только после ста пятидесяти одного часа пребывания на солнце в воде Темзы эти споры были полностью уничтожены, в то время как для их уничтожения обычно достаточно нескольких часов выдержки в обычной питательной среде. Было обнаружено, что в воде, не подвергавшейся инсоляции, споры сибирской язвы сохраняют свою жизнеспособность в течение нескольких месяцев.

На случай, если у читателя возникнет соблазн сравнить эти результаты с результатами, полученными Бюхнером, следует иметь в виду, что, хотя те эксперименты проводились с *бациллами*, они были направлены на определение поведения *спор* в воде, которые являются одними из самых выносливых форм живой материи, с которыми мы знакомы. Одного этого было бы достаточно, чтобы объяснить полученные результаты, хотя каждая разновидность микробов может подвергаться и, несомненно, подвергается различному воздействию инсоляции.

Теперь мы знаем, что бактериальное состояние воды заметно улучшается при ее длительном хранении в резервуарах, и хотя, без сомнения, процессы осаждения, которые, как было показано, происходят в этот период покоя, в значительной степени ответственны за уменьшение количества присутствующих бактерий, также весьма вероятно, что инсоляция значительно способствует этому улучшению, во всяком случае, в верхних слоях воды. По мере увеличения глубины воды воздействие света неизбежно уменьшается. Действительно, точные эксперименты, проведенные на Женевском озере для определения с помощью фотопластинок глубины, на которую проникают солнечные лучи, показали, что они не достигают более пятидесяти трех футов, на этой глубине интенсивность света равна той, которую обычно наблюдают ясной, но безлунной ночью, так что задолго до этого их бактерицидное действие прекращается.

Тем более важно, чтобы это ограничение силы солнечного света в воде было должным образом признано, поскольку энтузиасты солнечной энергетики, когда впервые этот факт стал известен, опрометчиво ухватились за удобную гипотезу, основанную на очень скудных экспериментальных данных, о том, что солнечные лучи обладают такой всеведущей способностью убивать микробы, что на них можно смело положиться в том, что они изгоняют все вредные организмы из наших ручьев, и что поэтому местные власти могут спокойно и без каких-либо угрызений совести сбрасывать сточные воды в наши реки и таким образом обходиться без затрат труда на их очистку.

На самом деле это было предложено в предложении, сделанном для решения проблемы сточных вод города Кельна. К счастью, дальнейшие исследования устранили эти наиболее ошибочные и опасные идеи; и хотя все должное можно отдать солнечному свету за то, чего он

действительно достигает в уничтожении бактерий в воде, теперь нет сомнений в том, что его эффективность ограничивается поверхностными слоями воды.

Возможно, эксперименты доктора Прокаччи наиболее четко передадут некоторое представление об этом ограничении, поскольку он провел специальное исследование этого конкретного явления. Некоторое количество сливной воды, содержащей, конечно, в изобилии микроорганизмы, было помещено в цилиндрические стеклянные сосуды, и только перпендикулярным лучам солнца было позволено играть на ней. Высота водяного столба составляла около двух футов, и хотя бактериологическое исследование в начале исследования показало, что в каждых двадцати каплях воды, взятых с поверхности, центра и дна сосуда соответственно, присутствовало около двух тысяч микробов, после трех часов пребывания на солнце в поверхностной и центральной частях воды было обнаружено только девять и десять микробов, в то время как на дне количество микробов практически не изменилось. Профессор Бюхнер из Мюнхена продемонстрировал такое же бессилие солнечных лучей уничтожать бактерии, находящиеся глубоко под поверхностью воды, в нескольких остроумных экспериментах, которые он провел в Штарнбергер-Зее, недалеко от Мюнхена. Он опускал стеклянные чашки с желе, густо засеянными тифозными бациллами, на разную глубину в воде при ярком солнечном свете; те, что хранились на глубине около пяти футов, впоследствии не подавали признаков жизни, в то время как на тех, что были погружены примерно на десять футов, появились обильные наросты; в обоих случаях воздействие продолжалось более четырех с половиной часов.

В наших собственных реках Темзе и Ле зимой часто обнаруживается примерно в двадцать раз больше микробов, чем в летние месяцы, но было бы крайне опрометчиво делать отсюда вывод, что сравнительная бедность бактериальной жизни объясняется большей активностью солнечных лучей летом, чем зимой. Несомненно, это может способствовать такому благоприятному результату; но на самом деле мы знаем, что летом в эти реки поступает большая часть родниковой воды, которая сравнительно бедна микробами, и что этот фактор также нельзя игнорировать при обсуждении улучшения бактериального качества этих вод в это время года.

Еще одним моментом, который необходимо учитывать в отношении эффективной инсоляции воды, является ее химический состав, поскольку было показано[5], что действие солнечного света на уничтожение микробов в воде очень значительно усиливается при добавлении в воду обычной соли, и это открывает широкое поле для экспериментальных исследований, прежде чем мы сможем признать солнечный свет надежным средством для очистки воды.

Опять же, мы должны помнить, что многое зависит от состояния самого микроба. Если он присутствует в споровой или выносливой форме, то для его уничтожения потребуется значительно больше времени. Этот факт был наглядно продемонстрирован на примере сибирской язвы, которая в состоянии спор сохраняет свою жизнеспособность в воде, залитой солнечным светом, значительно более ста часов, при этом бациллы уничтожаются гораздо легче. Мы также должны иметь в виду, что индивидуальная жизнеспособность микроба является важным фактором, определяющим его шансы на выживание; если он находится в здоровом, энергичном состоянии, он будет сопротивляться смертельному действию солнечного света значительно дольше, чем когда его жизнеспособность уже снижена неблагоприятными условиями.

Следовательно, достаточно очевидно, что способность инсоляции очищать воду от бактерий отнюдь не легко поддается оценке, и что при попытке придать ей какое-либо практическое гигиеническое значение необходимо принимать во внимание многочисленные и весьма разнообразные факторы.

В связи с жизнеспособностью микробов сибирской язвы в воде, которая дала материал для стольких лабораторных исследований, представляет интерес рассмотреть, какова вероятность передачи сибирской язвы через воду. Насколько мне известно, еще несколько лет назад не было зарегистрировано ни одного случая передачи сибирской язвы через воду, пока квалифицированный бактериолог не проследил, что вспышка сибирской язвы на ферме на юге России была четко связана с использованием воды из определенного колодца, в осадке которого были обнаружены бациллы сибирской язвы.

Бациллы сибирской язвы также были обнаружены в воде реки Иллинойс в окрестностях Чикаго, одним из основных источников загрязнения которой является забой крупного рогатого скота и сброс его субпродуктов в реку.

Вероятность такого заражения через дренаж почвы делает важным выяснить, что может произойти с бациллами сибирской язвы, полученными из тел животных, погибших от этой болезни, и чьи туши были захоронены, а не сожжены.

Палочка сибирской язвы не может вырабатывать устойчивую форму спор внутри тел животных, но она вырабатывает их снаружи. Теперь было показано, что бациллы сибирской язвы, взятые из крови животного, умершего от сибирской язвы, быстро разрушаются, например, в обычной воде реки Темзы, но что, если температура воды, к которой они получают доступ, несколько выше обычной, такие бациллы способны к спорообразованию или продуцированию спор в воде, и в этой выносливой форме могут сохранять свою жизнеспособность и вирулентность в течение нескольких месяцев.

То, что бациллы сибирской язвы могут продуцировать споры в воде при определенных условиях, до сих пор не рассматривалось при обсуждении вопроса об их жизнеспособности в воде, и это имеет очевидное значение в связи с действием солнечного света на микробы сибирской язвы в воде, поскольку мы теперь знаем, что споры и бациллы соответственно ведут себя по-разному под воздействием солнечных лучей.

Возможно, не было ничего противоестественного в том, что опрометчивые предположения относительно эффективности солнечного света были с готовностью приняты, когда постоянно выдвигались такие замечательные результаты, которые солнечный свет оказывает на микробы.

Таким образом, было обнаружено, что инсоляция, даже когда она не разрушает, может вызывать глубокие изменения в физиологическом характере определенных микроорганизмов.

Доктор Ломанн из Ростка обнаружил, что несколько часов пребывания на ярком солнечном свете полностью разрушают дрожжевые клетки, в то время как даже слабый и прерывистый солнечный свет способен парализовать их, и что они восстанавливают свою жизнеспособность только тогда, когда избавляются от этого неприятного воздействия. Этой восстанавливающей способностью, однако, обладают не все разновидности дрожжей в равной степени, некоторые обладают ею в гораздо большей степени, чем другие. Доктор Ломанн также обнаружил, что дрожжевые клетки после воздействия солнечного света приобретают сморщенный и

искаженный вид, показывая, что инсоляция оказала поразительное физиологическое воздействие на структуру этих клеток.

Несколько лет назад профессор Хансен опубликовал интереснейшие мемуары о некоторых характерных особенностях плесневых грибов, которые можно обнаружить на навозных кучах, в которых он описывает, как свет оказывает очень важное влияние на то, каким образом споры или плоды этих непритязательных овощей высвобождаются или распределяются. Доктор Хансен внимательно наблюдал за всеми различными фазами процесса плодоношения некоторых из этих форм. Он держал свои экземпляры в клетках у окна, выходящего на восток, и утверждает, что сначала стебли наклонялись к свету, но впоследствии они приняли вертикальное положение. Темнота почти всегда выбиралась для высвобождения спор, но в нескольких случаях небольшое количество выделялось в дневное время, и было замечено, что, когда это все-таки происходило, они неизменно выделялись на стороне, удаленной от источника света. Различными другими способами он подтвердил это интересное наблюдение и обнаружил, что плод с плесенью неизменно выбрасывается в направлении, противоположном тому, в котором плодоножка ранее наклонялась под воздействием света. Сила, с которой вылетали споры, варьировалась очень значительно, иногда они разлетались на расстояние четырех дюймов или более от стебля, а иногда их находили близко к стеблю и даже на нем.

Примечателен также способ, которым солнечный свет может изменять способность микроорганизмов вырабатывать пигменты.

Многие микробы способны вырабатывать при выращивании на различных питательных средах, таких как желатин или ломтики картофеля, самые яркие и красивые пигменты, варьирующиеся от интенсивного кроваво-красного до самых нежных оттенков розового и охватывающие все оттенки желтого, а также коричневого, зеленого и фиолетового. Теперь было обнаружено, что некоторые из этих бактерий, продуцирующих пигмент, при воздействии солнечного света на эти питательные вещества теряют свой характерный цвет, хотя продолжительности инсоляции, возможно, было недостаточно, чтобы разрушить их фактическую жизнеспособность. Один из этих организмов, первоначально полученных из воды, был специально изучен в этом отношении М. Лораном. Если ломтики картофеля покрыты небольшим количеством этой специфической палочки (*bacille rouge de Kiel*), в течение дня или двух появляется великолепное пятно кроваво-красного цвета, но если, с другой стороны, аналогичные ломтики картофеля подвергнуть трехчасовому воздействию солнечных лучей, впоследствии образуется бесцветный нарост, за исключением тех мест, где кое-где видны отдельные пятна бледно-розового цвета. При продлении инсоляции на пять часов на картофеле ничего не появляется, поскольку бациллы полностью уничтожены. Но это еще не все. Мсье Лоран обнаружил, что если он взял часть бесцветной растительности и привил ее картофелю, то снова получил, но без инсоляции, бесцветную растительность — фактически, трехчасовая инсоляция настолько изменила физиологический характер бациллы, что *была создана новая раса, раса, лишенная способности вырабатывать этот красный пигмент*. То, в каких многочисленных направлениях могут изменяться и изменяются свойства микробов, даже при простом воздействии солнечного света, открывает широкое поле для предположений и исследований, в то время как податливость этих мельчайших и наиболее примитивных форм жизни, если мы только подойдем к их образованию с достаточной проницательностью и терпением, может позволить нам заставить их служить там, где они сейчас являются хозяевами.

Замечательные открытия по изменению болезнетворных свойств некоторых бактерий под воздействием солнечного света, возможно, могут натолкнуть на мысль о том, что мы добиваемся определенного прогресса на пути к наступлению этого желанного тысячелетия. То, что уменьшение вирулентности или болезнетворной способности таких смертоносных микробов, как холера, сибирская язва и туберкулез, может быть вызвано простым воздействием солнечных лучей, кажется почти немыслимым, однако было обнаружено, что при помещении холерной палочки, например, на солнечный свет ее вирулентные свойства претерпевают такие глубокие изменения, что она фактически сводится к состоянию вакцины и может быть использована для защиты животных от заражения ее все еще вирулентными собратьями. Тем не менее, это то, что, несомненно, было показано доктором Палермо в ходе очень тщательно проведенных исследований. Более того, он смог указать, с очень небольшими ограничениями, точное количество инсоляции, необходимое для достижения этого результата: ведь если холерные культуры подвергались воздействию только в течение трех часов, их токсические свойства не снижались до уровня вакцины; но если инсоляция продолжалась в течение трех с половиной - четырех с половиной часов, они приобретали необходимые иммунизирующие свойства, и животные, которым сначала вводили так называемую солнечно-холерную вакцину, впоследствии были способны выдерживать смертельные дозы вирулентных холерных культур. Доктор Палермо также обнаружил, что, помимо того, что эта тонкая модификация в что касается холерных бацилл, солнечный свет вызвал замечательные физиологические изменения в этих организмах, поскольку при исследовании под микроскопом они больше не проявляли своей типичной активности, будучи лишенными всякой способности двигаться, в то время как те, кого держали в течение того же периода времени в темноте, ни на йоту не утратили своей обычной подвижности.

Но солнечный свет не только контролирует таким чудесным образом действие живых бацилл, но и воздействует на продукты, вырабатываемые болезнетворными организмами. Таким образом, микроб, вызывающий паралич челюстей или столбняк, может быть выращен в бульоне, а последний впоследствии может быть пропущен через фарфоровый фильтр или фильтр Беркефельда, так что полученная жидкость полностью лишается всякой микробной жизни. Этот противостолбнячный фильтрат, как его называют, наделен очень сильными токсическими свойствами, и он сохраняет свое смертельное действие даже при хранении более трехсот дней, при условии, что он защищен от любого света; но поместите такие фильтраты в рассеянный свет, и они потеряют свои ядовитые свойства, однако потребуется более десяти недель, чтобы стать полностью безвредными; если, с другой стороны, они будут подвергнуты воздействию солнечных лучей, они полностью утратят свои токсические свойства в течение пятнадцати-восемнадцати часов. Опять же, всего пяти часов солнечного света достаточно, чтобы значительно ослабить токсическое действие дифтерийных культур. Интересно также отметить, что даже яд гремучей змеи, самый сильный из всех ядов, не может выйти невредимым после пребывания на солнце в течение двух недель.

Какими бы интересными ни были все эти отдельные наблюдения, они указывают на то, какой огромный объем работы еще предстоит проделать, прежде чем мы сможем надеяться получить какое-либо связное представление о механизме, так сказать, инсоляции. В настоящее время мы вынуждены делать слишком большую скидку на неизвестное, чтобы позволить нам адекватно манипулировать этим удивительным средством применительно к бактериологическим проблемам. Но кто скажет, какую роль играл и продолжает играть солнечный свет в

определении индивидуальных особенностей микробов, воздействуя так, как он воздействовал с незапамятных времен на бесчисленные поколения этих мельчайших зародышей жизни?

Проблема инсоляции была рассмотрена с совершенно новой точки зрения доктором Маселлой, который попытался выяснить, играет ли солнечный свет какую-либо роль в предрасположенности животных к инфекциям.

Солнечному свету издавна приписывали терапевтическую силу, и, действительно, традиции лечения, осуществляемого древними с помощью инсоляции, бережно хранились и передаются по сей день. Еще в начале нынешнего столетия мы можем прочесть о французском враче, серьезно заявляющем о том, что он вылечил пациента с водянкой в течение двух недель, помещая его ежедневно на несколько часов на солнце, и многие медицинские журналы последних лет содержат сообщения о полезных результатах, полученных от использования солнечного света при лечении различных заболеваний. Поэтому кажется любопытным, что, хотя так много было сделано для проверки действия света на болезнетворные микробы в *искусственной* среде, подобной той, которую можно обнаружить в лабораторных экспериментах, вряд ли были проведены какие-либо исследования, чтобы попытаться более точно определить, как солнечный свет может влиять на их патогенное действие в организме животных. Поэтому исследования доктора Маселлы, предпринятые с явной целью, по возможности, прояснить этот вопрос, представляют особый интерес и важность.

Была проведена первая серия экспериментов, чтобы выяснить, увеличивает или уменьшает ли воздействие солнечного света восприимчивость животного к определенным заболеваниям, выбранными для исследования были брюшной тиф и холера. С этой целью морские свинки подвергались полному воздействию солнечных лучей в течение периода от девяти до пятнадцати часов в течение двух дней, в то время как другим морским свинкам, для сравнения, не разрешалось получать больше света, чем в стойле, где допускался только рассеянный свет. Обе эти группы животных впоследствии были инфицированы вирулентными культурами микробов холеры и брюшного тифа соответственно, и ни в одном из случаев они не подвергались воздействию солнечного света. Результаты, полученные доктором Маселлой, были замечательными, поскольку он обнаружил, что те животные, которые до заражения находились на солнце, умирали быстрее, чем те, которые содержались в стойле, и что воздействие солнечных лучей настолько повысило их восприимчивость к этим заболеваниям, что они умерли от меньших доз, и, более того, доз, которые не оказались смертельными для других морских свинок. Еще более поразительной была роль инсоляции в течении этих заболеваний у животных, подвергшихся воздействию солнечного света *после* прививки, поскольку вместо того, чтобы умереть через пятнадцать-двадцать четыре часа, они скончались через три-пять часов.

Таким образом, здесь мы обнаруживаем, что солнечный свет каким-то таинственным, пока не понятным образом далек от того, чтобы приносить пользу животным и помогать им в борьбе с этими болезнями, на самом деле способствуя смертельному действию этих бактерий. Со ссылкой на авторитет некоторых врачей утверждалось, что в случаях оспы выздоровление становится более легким и быстрым, когда из комнаты пациента не проникает свет; позволят ли эксперименты доктора Маселлы дать им какую-либо подобную интерпретацию, еще предстоит выяснить; во всяком случае, они чрезвычайно наводят на размышления.

То, что температура может оказывать определенное определяющее влияние на течение определенных заболеваний, было показано О. Вогесом, который, экспериментируя с крошечной бациллой, которую он выделил из опухолей, характерных для болезни крупного рогатого скота, очень распространенной в Южной Америке, обнаружил, что, хотя эта бацилла была несомненным *источником и первопричиной* заболевания, она не могла привести к летальному исходу у животных, если держать их в холодных условиях; зараженные животные умирали только при повышении температуры до 35-45 градусов по Цельсию. Зависимость активности и вирулентности этого микроорганизма от температуры также подтверждается реальным опытом, поскольку заболевание тем более распространено и тем более смертельно, чем жарче климат в стране.

Можно мимоходом упомянуть, что эта бацилла отличается тем, что является самой маленькой из когда-либо обнаруженных; палочка гриппа до сих пор удерживала пальму первенства в этом отношении, но она должна уступить свои позиции своему более успешному конкуренту, поскольку Фогес утверждает, что при увеличении примерно в полторы тысячи раз она едва различима в поле зрения микроскопа.

Даже прокуренная атмосфера наших больших городов, наше свинцовое небо и унылые туманы, в конце концов, могут стать источником пользы и предметом поздравлений, если мы только научимся смотреть на них с точки зрения доктора Маселлы; однако присущая нам любовь к свету и солнечному сиянию заставила бы нас охотно отказаться от нашего мрачного климата, если бы у нас был шанс получить взамен климат любого из солнечных городов юга. Более того, в случае туберкулезного заболевания опыт ежедневно убеждает нас в мудрости и даже необходимости поглощать как можно больше солнечного света, и поэтому сейчас рекомендуется паломничество в Давос и другие курорты, где инвалиды могут получать максимальное количество яркого солнечного света. И это не только результат практического опыта, но и Де Ренци показал на реальных экспериментах, что солнечный свет благотворно действует при туберкулезе животных. Таким образом, морских свинок заражали туберкулезным материалом и выставляли в стеклянных ящиках на солнце в течение пяти-шести часов ежедневно, другие были заражены аналогичным образом, но защищены от солнечного света. Животные, получавшие солнечный свет, умерли через 24, 39, 52 и 89 дней соответственно, в то время как те, которые не получали солнечного света, умерли через 29, 25, 26 и 41 день; или, другими словами, Де Ренци обнаружил, что инсоляция очень существенно увеличила способность инфицированных животных справляться с туберкулезом.

Роль, которую солнечный свет играет или может быть вынужден играть в болезнях, очень неясна, но, по крайней мере, представляется оправданным предположить, что это агент, которым, как может показать дальнейшее исследование, мы не можем позволить себе пренебрегать, поскольку он способствует поддержанию здорового тонуса организма и тем самым материально помогает организму противостоять коварным атакам, совершаемым на него извне.

Так называемое лечение чахотки на открытом воздухе, достигшее таких гигантских успехов за последние несколько лет, является примером того, как, способствуя общему здоровью человека, способность противостоять локализованному заболеванию может быть настолько увеличена, что от последнего во многих случаях можно вообще отказаться. Ни в одной стране не был достигнут такой прогресс в создании учреждений для лечения чахотки в этих областях,

как в Германии. В конце 1899 года в Германии насчитывалось сорок девять таких учреждений на четыре тысячи коек; чуть более чем через двенадцать месяцев таких учреждений насчитывалось не менее шестидесяти, вмещавших в общей сложности пять тысяч пациентов. Интересно отметить, что одним из первых из этих учреждений, которые были основаны, было учреждение, возведенное и финансируемое знаменитой Бадийской компанией по производству анилина и соды исключительно в интересах тех из их работников, которые страдали туберкулезом.

Мы узнали, что солнечный свет обладает явно смертельным действием в отношении определенных бактерий, что он может изменять тонкие свойства токсичных растворов, и нас просят поверить, что он может оказывать важное влияние на организм животных, определяя способность последних бороться с возбудителями болезней; но, как мы видели, механизм всего этого окутан тайной, и мы не в состоянии понять, как он работает. Не мог бы какой-то новый свет пролиться на эту проблему, если бы мы могли установить влияние солнечного света на некоторые из этих естественных жидкостей организма, которые, как показали недавние блестящие исследования, наделены такими замечательными защитными или иммунизирующими свойствами? Насколько мне известно, действие солнечного света на эти антитоксины или защитные жидкости еще не исследовано. Может ли солнечный свет влиять на терапевтический эффект сыворотки от дифтерии, например? Если простая инсоляция может так глубоко изменить характер токсичных жидкостей, вполне разумно ожидать некоторого воздействия на эти антитоксины, и их изучение в этой связи, по-видимому, предлагает важный шаг в направлении разгадки тайны, связанной с воздействием света на жизнь.

БАКТЕРИОЛОГИЯ И ВОДА

Хотя катастрофа, вызванная холерой в Гамбурге в 1892 году, несомненно, войдет в анналы эпидемиологии как одна из величайших катастроф последнего времени, она также запомнится как одна из самых поучительных, которые когда-либо происходили.

Возможно, в этом нет ничего противоестественного, поскольку со времени последней важной европейской эпидемии наше изучение принципов санитарии получило новый импульс, и этот импульс следует в значительной степени приписать науке бактериологии, которая возникла в течение последних двух десятилетий. Теперь нам больше не приходится сталкиваться с таинственным и неизвестным болезненным материалом, но мы оказались лицом к лицу с некоторыми из самых страшных врагов человеческой расы. Мы больше не бредем, так сказать, ощупью в темноте, у нас есть определенная цель в виде хорошо узнаваемых микроорганизмов, связанных с определенными заразными болезнями, для нашего общего крестового похода.

Но именно свет, впервые пролитый на многочисленные сложные проблемы, связанные с санитарными аспектами общественного водоснабжения, составляет не менее важную из многих услуг, оказываемых бактериологией населению. Возможно, одним из самых поразительных из них можно считать понимание ценности различных процессов очистки воды, которые позволяют проводить самые тонкие и тщательные тесты, превосходящие по деликатности самые изысканные химические методы.

Таким образом, в течение многих лет процессы фильтрации песком, практикуемые на гидротехнических сооружениях при работе с речными и другими поверхностными водами, рассматривались экспертами-химиками как малоэффективные, поскольку при химическом анализе было обнаружено, что разница между отфильтрованными и нефильтрованными образцами соответственно незначительна или вообще отсутствует. Инженеры-водотехники начали использовать этот метод очистки воды в Лондоне еще в 1839 году, не имея никакой другой цели, кроме получения чистой воды при доставке, но, сами того не подозревая, они внедрились систему очистки воды, природу и масштабы которой предстоит разгадать зарождающейся науке бактериологии.

Это было в 1885 году, когда профессор Перси Франкленд впервые систематически применил новые бактериологические тесты воды доктора Коха для лондонского водоснабжения, и был получен совершенно неожиданный результат: в то время как вода из реки Темзы в Хэмптоне содержала 1644 микроорганизма примерно в двадцати каплях, в этой воде, прошедшей через песчаные фильтры, при том же количестве капель содержалось всего тринадцать микроорганизмов. Таким образом, была очень четко продемонстрирована замечательная очистка, достигаемая при обработке воды, и процессу фильтрации песком был придан совершенно новый аспект.

Важность этих результатов была быстро оценена официальным экспертом по водоснабжению, покойным сэром Фрэнсисом Болтоном, и по просьбе Совета местного самоуправления были проведены регулярные ежемесячные бактериологические исследования лондонского водоснабжения.

Забавно вспомнить, что в то время, когда эти результаты были впервые опубликованы, общественность, вместо того чтобы быть успокоенной этими фактами, была сильно встревожена, и уже вошло в историю, что простая демонстрация присутствия микроорганизмов в питьевой воде вызвала падение цен на акции нескольких компаний, занимающихся водоснабжением!

Таким образом, эти исследования, которые впоследствии были подтверждены другими как в нашей стране, так и на Континенте, ясно показали, что песчаная фильтрация при тщательном проведении представляет собой самый замечательный и надежный барьер для проникновения микробов, и были все основания предполагать, что если в сырой необработанной воде когда-либо появятся болезнетворные организмы, их постигнет та же участь, поскольку не было разумных оснований предполагать, что они будут вести себя иначе, чем обычные безвредные водные бактерии.

Но это была всего лишь гипотеза, и, какими бы удовлетворительными ни были эксперименты в этом направлении, проведенные в лаборатории, всегда оставалась неопределенность, связанная с фактом, который не прошел испытания практическим опытом.

Ответ на этот сложный и чрезвычайно важный вопрос наиболее убедительным образом дает история эпидемии холеры в Гамбурге и Альтоне соответственно в 1892 году.

Водоснабжение этих двух городов зависит от реки Эльба, но в то время как в случае Гамбурга водозабор расположен *выше* города, водоснабжение Альтоны осуществляется ниже Гамбурга *после того, как в него поступили сточные воды от населения, составляющего почти 800 000 человек*. Таким образом, вода в Гамбурге изначально была относительно чистой по

сравнению с водой, предназначенной для использования в Альтоне. Но какова была судьба этих двух городов в отношении холеры? Расположенные бок о бок, фактически абсолютно смежно, без чего-либо в их окружении или в характере их населения, что могло бы их особенно отличать, в одном холера унесла тысячи жизней, в то время как в другом бедствие почти не ощущалось; в Гамбурге смертность от холеры составила 1250 на 100 000 человек, а в Альтоне - всего 221 на 100 000 населения. Более того, путь распространения холеры был настолько четко определен, что, хотя она продвигалась со стороны Гамбурга вплоть до границы между двумя городами, там она остановилась, и это было настолько поразительно, что на одной улице, которая на некотором расстоянии разделяет эти города, *гамбургская сторона была поражена холерой, в то время как улица, принадлежащая Альтоне, оставалась свободной*. Был выявлен примечательный факт, что в домах, снабженных водой из Гамбурга, свирепствовала холера, в то время как в домах на стороне Альтоны, снабженных водой из Альтоны, не было зарегистрировано ни одного случая.

Мы видели, что гамбургская вода, для начала, была сравнительно чистой по сравнению с грязной жидкостью, добываемой из Эльбы компанией Altona, но в то время как в одном случае вода была подвергнута тщательной фильтрации через песок перед доставкой, в Гамбурге эльбская вода распространялась в сыром виде, взятая из реки.

Но позже были предоставлены дополнительные свидетельства истинности этих результатов, поскольку зимой, когда в Гамбурге почти полностью прекратились случаи заболевания холерой, внезапно произошел самый неожиданный и необъяснимый всплеск эпидемии, и на этот раз в Альтоне. Эта вспышка не могла быть связана с каким-либо прямым заражением из Гамбурга, но, должно быть, возникла в самой Альтоне. Всего в период с 23 декабря 1892 года по 12 февраля 1893 года было зарегистрировано около сорока семи случаев. Было начато поисковое расследование, и было установлено, что количество бактерий, обнаруживаемых в отфильтрованной воде, обычно около пятидесяти, за эти месяцы возросло до 1000 и более примерно в двадцати каплях воды, что ясно указывает на то, что фильтрация воды проводилась неэффективно. То, что это действительно было так, было доказано тем фактом, что один из песчаных фильтров, который был очищен во время заморозков, промерз и не смог удержать бактерии. То, что вспышка не стала более серьезной, Кох объясняет тем фактом, что эта, по сути, неочищенная вода, была в значительной степени разбавлена эффективно отфильтрованной водой перед доставкой. Доктор Кох, который лично руководил этим расследованием в Альтоне, связал другую местную вспышку холеры в городе с использованием колодезной воды, явно подверженной загрязнению, которой пользовались около 270 человек. В одном из домов, использующих эту воду, и в непосредственной близости от колодца 23 января от холеры умер мальчик, а в течение следующей недели произошел ряд случаев среди лиц, пользующихся этим источником. При обнаружении холерных бацилл в этой загрязненной воде ее заражение не вызывало сомнений, и через пять дней после закрытия колодца все случаи заболевания в данной местности прекратились.

Больше не может быть сомнений в ценности песчаной фильтрации как средства очистки воды, но ответственность, которая, как мы видели, возлагается на эту обработку воды, не может быть преувеличена, поскольку, хотя при эффективном применении она образует важнейший барьер для распространения болезнетворных микробов, малейшее несовершенство в обращении с ней представляет постоянную угрозу во время любой эпидемии.

Как правило, наибольшее количество бактерий присутствует в отфильтрованной воде в зимние месяцы, и поэтому особенно важно, чтобы в это время года, когда сырая речная вода, как правило, богата бактериями, и, следовательно, фильтры подвергаются наибольшей нагрузке, а последствия заморозков наиболее опасны, те, на кого возложена эта ответственная задача, прилагали неустанные усилия для получения хорошего фильтрата.

То, что воды, прошедшие тщательную естественную фильтрацию, например, воды, добываемые из глубоких колодцев, погруженных в мел, и обычно почти полностью лишенные жизнедеятельности бактерий, могут иногда становиться переносчиками болезней, было доказано катастрофической вспышкой брюшного тифа, произошедшей несколько лет назад в Уортинге.

Этот город долгое время снабжался водой самого высокого качества для диетических целей, и ничто не могло быть более неожиданным, чем эта самая смертельная эпидемия. Следует, однако, иметь в виду, что вода из таких глубоких колодцев не обязательно безупречна, поскольку в случае возникновения какого-либо нарушения в водоносных слоях фильтрация становится неэффективной, и тогда вода может, как в случае с Уортингом, стать переносчиком и распространителем зимоза.

Бактериологические методы исследования воды, хотя на их первое внедрение всего несколько лет назад смотрели легкомысленно и многие выступали против, теперь приобрели первостепенное значение во всех вопросах очистки воды. Огромная масса доказательств чисто бактериологического характера, которые были собраны и действительно затребованы Королевскими комиссарами 1893 года по лондонскому водоснабжению, достаточно ясно указывает на изменения, произошедшие в общественной оценке ценности этих методов; и в высшей степени важно, что в своем отчете Комиссары подчеркивают важность обширного хранения и эффективной фильтрации - двух факторов, значение и ценность которых почти полностью зависят от результатов бактериологических исследований.

Однако холера - не единственная болезнь, переносимая водой, которая красноречиво свидетельствует об услугах, оказываемых эффективной очисткой общественных систем водоснабжения. Опыт штата Массачусетс в Америке в отношении брюшного тифа и питьевой воды также чрезвычайно поучителен.

Массачусетс, создав Совет здравоохранения и предоставив ему все возможности для проведения гигиенических исследований величайшей важности, возложил на весь научный мир серьезные обязательства. Опубликованные отчеты имеют очень широкое распространение и охватывают самые разные темы, но непревзойденным по интересу и важности является отчет об экспериментальной работе, проведенной должностными лицами Совета по очистке воды и сточных вод. Эти эксперименты стали классическими и проводились с усердием и тщательностью, заслуживающими самой высокой оценки. Именно рассматривая результаты, достигнутые городом Лоуренс в области водоснабжения, можно получить некоторое представление об огромной важности для общества научных экспериментов, проводимых в Государственной лаборатории. Не жалели средств, и в течение прошлых лет проводились сложные и дорогостоящие эксперименты в больших масштабах, чтобы определить наиболее эффективный способ, с помощью которого можно сделать воду пригодной для питья.

В настоящее время уровень смертности в сообществе от брюшного тифа может рассматриваться как показатель общих санитарных условий, преобладающих в таком сообществе, причем характер общественного водоснабжения, не без оснований, рассматривается как главный фактор при его определении. Одним из наиболее значительных моментов в санитарной истории штата Массачусетс является почти равномерное снижение смертности от брюшного тифа по мере того, как принимались меры по улучшению водоснабжения и улучшению тех, которые уже существуют. Таким образом, за двадцать лет, с 1856 по 1876 год, уровень смертности от этой болезни составлял 8,6 на 10 000 населения, в то время как в период с 1876 по 1895 год он снизился до 4,1 на 10 000, причем улучшение показателей смертности от брюшного тифа совпало с улучшением, достигнутым за последние двадцать лет в обеспечении общественного водоснабжения. Как говорится в одном из государственных отчетов, "Уровень смертности от брюшного тифа в целом снизился на процент. доля населения, получающего коммунальную воду, возросла по той причине, что большинство смертей от этого заболевания произошло среди общин и частей общин, *не обеспеченных коммунальной водой.*"

О том, что это улучшение сохраняется, свидетельствует тот факт, что за четырехлетний период 1896-99 гг. смертность от брюшного тифа в Массачусетсе еще больше снизилась до 2,6 на 10 000 человек.

Однако именно в городе Лоуренс было получено наиболее поразительное представление о том, каким образом можно контролировать брюшной тиф с помощью условий, связанных с водоснабжением населения. Таким образом, в то время как уровень смертности от брюшного тифа достигал в среднем 11,2 на 10 000 человек в 1886-90 годах, он снизился до 7,7 в 1891-95 годах и до 2,5 в 1896-99 годах. Осенью 1893 года сырую речную воду, подаваемую в город из реки Мерримак, впервые начали фильтровать, и с тех пор песчаные фильтры подвергались систематическому и самому тщательному бактериологическому надзору, и постоянно вносились усовершенствования, чтобы обеспечить максимально эффективную очистку воды перед распределением, и результаты нашли отражение в заметном снижении заболеваемости брюшным тифом, которое последовало за этими напряженными усилиями по обеспечению наилучшего доступного водоснабжения.

Великолепный пример, поданный штатом Массачусетс в повышении благосостояния народа путем поощрения оригинальных исследований в области практической гигиены, побудил другие американские штаты создать Советы по здравоохранению и принять законы для защиты своих рек и ручьев. Учитывая все, что было сделано для развития санитарной науки в Соединенных Штатах, удивительно узнать, что озеро Мичиган, куда поступают неочищенные сточные воды муниципалитетов и небольших городов с населением более двух миллионов человек, по-прежнему снабжает Чикаго питьевой водой и не подвергается предварительной очистке перед распределением. Город Чикаго, построив Чикагский дренажный и судоходный канал, открытый в январе 1900 года, отвел свои собственные сточные воды из озера Мичиган, но эта огромная канализация стала возможной только из—за его преимуществ как коммерческого водного пути; и было заявлено, на высоком уровне, что каждый проект по осушению Чикаго в Иллинойс, в котором не учитывались особенности водного пути, был обречен на провал. Доктор Иган из Совета здравоохранения штата Иллинойс, однако, указывает, что "при нынешнем увеличении населения Великие озера, если их и дальше будут использовать как обычную канализацию, скоро станут совершенно непригодны для

использования в качестве питьевой воды ... и необходимо придерживаться одной из двух альтернатив - либо все источники водоснабжения должны быть отфильтрованы, либо городские сточные воды должны быть эффективно очищены, прежде чем они попадут в озера".

Несомненно, эта кажущаяся инертность жителей Чикаго в вопросе фильтрации воды объясняется тем фактом, что власти уже потратили восемьдесят пять миллионов долларов на свои водопроводные и канализационные системы, что представляет собой инвестиции в размере более пятидесяти долларов на душу населения, и что планы в связи с большим каналом, который был описан как "величайшее достижение санитарной инженерии в мире", и на которые уже делались ссылки, когда они будут реализованы, потребуют затрат еще на тридцать или сорок миллионов долларов. Перед лицом такого бремени даже такое процветающее сообщество, как Чикаго, не желает рассматривать дальнейшие капитальные затраты, во всяком случае, до тех пор, пока неудовлетворительные условия, о которых говорит доктор Иган, не станут более насущными в отношении источника их водоснабжения.

Систематические исследования, проводимые в крупнейших институтах здравоохранения на Континенте и в других местах, несомненно, должны сделать спорадическую работу, как ее следует обозначить для сравнения, производимую в этой стране, красноречивым аргументом в пользу создания Британского имперского совета здравоохранения, должным образом финансируемого государством, укомплектованного самыми способными исследователями и формирующего центр для проведения исследований, которые в других странах, как и в нашей, внесли столь значительный вклад в здоровье и благосостояние человечества.

Почему Англия всегда должна стучаться в двери иностранных институтов за информацией и руководством в вопросах, в которых когда-то она была лидером и просвещенным примером для каждой цивилизованной страны?

К вопросу о том, насколько загрязненные источники воды, помимо потенциального распространения холеры и тифа, могут способствовать распространению чахотки, весьма поучительно подошел доктор Масехольд из Германского имперского управления здравоохранения.

Около десяти лет назад испанский исследователь Фернандес впервые сообщил об обнаружении туберкулезной палочки в воде. Вода, содержащая туберкулезную палочку, была взята из открытой канавы и, следовательно, несомненно, подвергалась различным видам заражения.

В ходе сложных экспериментов с лондонскими сточными водами и их очисткой, проведенных профессором Фрэнком Клаузом, главным химиком Совета Лондонского графства, недавно был отмечен случай, когда морская свинка, которой привили часть отложений кокса, полученных из бактериальных сточных вод, умерла от типичного туберкулеза, а срезы ее органов показали присутствие многочисленных туберкулезных палочек. Доктор Масхольд теперь представил весь вопрос о жизнеспособности вирулентных туберкулезных палочек, присутствующих в мокроте больных чахоткой, в сточных водах, в речной воде и в других продуктах. на обрабатываемых землях, соответственно, до исчерпывающего изучения, и новизна, а также важность этих исследований заслуживают тщательного рассмотрения.

В первом случае туберкулезная мокрота была внесена в речную воду в ее естественном состоянии, и поскольку эта вода была забрана из реки Шпрее в Берлине, она, во всяком случае,

подверглась определенной степени поверхностного загрязнения. В этой воде, выдержанной при обычном дневном свете, туберкулезные палочки оставались живыми и в вирулентном состоянии более пяти месяцев; в обычных сточных водах - шесть с половиной месяцев. Некоторые образцы, зараженные сточными водами, были оставлены на открытом воздухе и подвергнуты воздействию обычных метеорологических условий, но даже испытание замораживанием в окружающей среде ни в малейшей степени не уменьшило срок действия вирулентности, которой обладают туберкулезные бациллы. Часть этих зараженных туберкулезом сточных вод была вылита на садовую почву, в которой рос редис, и после того, как бациллы провели в этих условиях восемьдесят восемь дней, в течение которых они испытывали мороз, снег, дождь и солнечный свет, они все еще сохраняли свою вирулентность. Особый интерес представляют исследования, проведенные доктором Масхолдом, чтобы выяснить, можно ли обнаружить туберкулезные бациллы на полях, прилегающих к больнице для чахотки и орошаемых оттуда сточными водами. Были обнаружены не только туберкулезные бациллы, но и, как и следовало ожидать из лабораторных экспериментов, упомянутых выше, они были обнаружены в высоковирулентном состоянии.

То, что болезнетворные микробы могут распространяться с овощами, выращенными на муниципальных очистных фермах, - это не просто прихоть или фантазия фанатика, а вполне реальная опасность, и ее следует рассматривать как угрозу здоровью всех, кто потребляет такие продукты, как салат-латук, редис, сельдерей и другие овощи, которые не были предварительно приготовлены перед подачей на стол.

Это убедительно свидетельствует о желательности тщательной дезинфекции всех выделений больных чахоткой или, другими словами, лишения их вирулентности перед попаданием в сточные воды.

Важность принятия таких мер предосторожности подтверждается исследованиями прозрачных сточных вод, образующихся при очистке сточных вод чахоточной больницы, которые выявили присутствие вирулентных туберкулезных палочек, хотя они также были обнаружены на дне канавы, отводящей сточные воды.

Подобные факты заслуживают пристального внимания всех государственных органов, и следует надеяться, что имеющиеся в настоящее время неопровержимые доказательства распространения и спартанского характера туберкулезной палочки приведут к тому, что будут предприняты серьезные усилия по уделению ей той меры внимания, которая в случае признанных заразных заболеваний приводит к принятию правил и предписаний для ограничения, по крайней мере, роковой деятельности этих злобных врагов человечества.

Прежде чем оставить тему отношения бактерий к воде, будет интересно взглянуть на то, что известно об отношении этих мельчайших форм жизни к этому большому и постоянно растущему классу вод, которые неопределенно сгруппированы под синонимом минеральных вод. Состояния, найденные на производстве искусственно аэрированной воды, и кладезь богатства, заключенный в новом минеральном источнике, являются достаточным доказательством популярности этого напитка. Статистика пива и спиртных напитков в стране и их вклад в национальный доход, однако, не позволяют нам тешить себя надеждой, что такое большое потребление безвредных напитков обусловлено вытеснением ими употребления интоксикантов — рост продаж безалкогольных напитков на самом деле нельзя рассматривать как показатель растущей трезвости нации; в гораздо большей степени рост спроса следует приписывать

усовершенствованиям в производстве, которые удешевили производство и сделали то, что раньше было предметом роскоши, почти непомерно дорогим и, следовательно, предназначенным для немногих, сравнительно доступным для многих. Возможно, росту продаж также может способствовать преобладающее впечатление, что при замене обычной питьевой воды газированной риск заражения зимозом если не устраняется полностью, то, во всяком случае, очень существенно снижается.

Поэтому будет поучительно посмотреть, насколько это предположение оправдано реальными фактами.

Первый факт, который следует признать, заключается в том, что количество присутствующих бактерий может колебаться и действительно колеблется в таких широких пределах, которые представлены всего тремя, и целых 100 000 обнаруживаются примерно в двадцати каплях искусственно аэрированной воды. Зонке обнаружил, что сельтерская вода, изготовленная из колодезной воды, содержит от 200 до 6000 микроорганизмов, в то время как при использовании только дистиллированной воды, *т.е.* воды, ранее лишенной всякой бактериальной жизни, присутствовало только от десяти до тридцати микробов. Но важным и слишком малоизвестным фактором при производстве аэрированной воды является загрязнение, которое так часто происходит после первоначальной очистки воды путем стерилизации. В некоторых случаях это загрязнение происходит из-за хранения воды перед использованием в резервуарах, где предоставляется отличная возможность для размножения микроорганизмов.

Меркель обнаружила, что вода, которая первоначально содержала всего от четырех до пяти бактерий на кубический сантиметр, впоследствии, когда была готова к распространению в виде сельтерской воды, содержала значительно больше 3000. В этом случае было использовано хранение. Опять же, эффективной очистке сифонов по возвращении на завод придается недостаточное значение. Эксперименты, проведенные Слейтером в этой стране и Abba в Италии, убедительно показали, что газообразная аэрация воды оказывает ингибирующее действие на рост по крайней мере некоторых разновидностей водных бактерий, поскольку оба этих исследователя обнаружили, что по мере уменьшения количества присутствующего газа из-за того, что ему позволяли выходить, стимулировалось размножение присутствующих бактерий и увеличивалась их численность. Какой бы неприятной ни казалась идея проглатывания мириадом даже безвредных микробов, все же реальное значение всего этого вопроса с гигиенической точки зрения заключается в доказательствах судьбы болезнетворных микробов в аэрированной воде.

По этому важному вопросу, к счастью, существует некоторая точная и убедительная информация в отношении бактерий, вызывающих два заболевания, передаваемых преимущественно через воду, *т.е.* брюшной тиф и холеру. Исследования, проведенные для проверки жизнеспособности бациллы сибирской язвы, важны, поскольку еще раз подчеркивают превосходящую степень жизнеспособности, которой обладают споры по сравнению с бациллярной формой этого микроорганизма, но вероятность распространения этого заболевания через воду обычно считается слишком незначительной, чтобы вызывать большой интерес к судьбе *b. anthracis* в сельтерской воде. Можно, однако, упомянуть, что в то время как бациллы погибали после пребывания в сельтерской воде от пятнадцати минут до часа, споры все еще жили через сто пятьдесят четыре дня. Исследования жизнеспособности холерных бацилл в аэрированной воде проводились Hochstetter в Германии, Slater в Англии и

Abba в Италии, и все эти различные авторитетные организации сходятся во мнении, что срок жизни этих микроорганизмов в обычной нестерилизованной газированной воде очень короткий и что фактически они уничтожаются от получаса до трех часов. Что касается брюшнотифозных бацилл, то здесь дело обстоит иначе, поскольку те же исследователи обнаружили, что в обычной нестерилизованной аэрированной воде эти бактерии могут жить до одиннадцати дней. В сельтерской воде их жизнеспособность не так выражена, но даже в этом случае она значительно превышает жизнеспособность аккомодирующих холерных микробов и длится до пяти дней.

Таким образом, если предположить, что в воде, используемой для производства аэрированной воды, присутствуют тифозные бациллы — а мы не можем позволить себе игнорировать такую возможность, — у нас нет гарантии, что такая вода будет безопасной для питья, если между ее производством и потреблением не пройдет значительный период времени.

Именно соображения такого рода побудили мсье Дюкло, опытного директора Парижского Пастеровского института, написать несколько лет назад: "Содержание решения вопроса использования языка сельца, рекомендации по темпам работы с целью достижения желаемого эффекта являются рекомендуемыми, исходя из того, что происходит в жизни человека. *On a chance d'y voir diminuer ou même périr les germes nuisibles.*"

Таким образом, в целом научный отчет о бактериях и искусственно аэрированных водах можно рассматривать как обнадеживающий. Однако следует сожалеть, что в Англии мы не следуем примеру Италии, где производители аэрированной воды находятся под пристальным наблюдением государства, и ни один завод не может быть открыт, если не может быть предоставлена удовлетворительная гарантия химической и бактериологической чистоты воды, которая предназначена для использования, в то время как власти также должны быть уверены, что используемые методы являются удовлетворительными с гигиенической точки зрения. Продажа любой аэрированной воды, приготовленной из антисанитарных источников, строго запрещена государством.

Теперь будет интересно выяснить, каков результат усилий, предпринятых для изучения бактериальной флоры этих высоко ценимых и широко распространенных природных минеральных вод, которые в изобилии встречаются во многих частях света и практически служат основой для создания стольких оздоровительных курортов.

Возможно, наиболее исчерпывающими исследованиями минеральной воды, которые были проведены на сегодняшний день, являются исследования, опубликованные доктором Эухенио Фацио, который изучал бактериологическое состояние некоторых знаменитых источников, расположенных недалеко от Неаполя в Кастелламаре, Телезе, Ацетоселле и Муральоне, при этом особое внимание уделялось отбору образцов различных типов воды, образцы отбирались соответственно из мелкозернистых, газированных сернистых и щелочных источников.

Все эти различные минеральные воды характеризовались поразительным отсутствием бактерий; в щелочных источниках иногда обнаруживалось всего по два микроба на кубический сантиметр, а наибольшее зарегистрированное количество составило всего сорок пять. Удовлетворительное значение таких цифр будет оценено по достоинству, когда мы осознаем, что они очень близки к цифрам, характеризующим чистейшую родниковую и самую глубокую колодезную воду и которые обычно считаются аристократией среди производителей питьевой

воды. Особый интерес представляет открытие доктора Фацио о том, что разнообразие бактерий, присутствующих в этих водах, крайне ограничено, как правило, обнаруживается только три, максимум четыре, различных вида бактерий.

Это также характерно для чистой воды, добываемой из глубоких колодцев, погруженных в мел, обычно среди ограниченного числа их лилипутских обитателей обнаруживается очень мало различных видов бактерий, в то время как в образцах, взятых из рек или других поверхностных источников, особенно тех, которые были загрязнены сточными водами или подобными отбросами, популяция бактерий часто столь же разнообразна, сколь и громоздка.

С точки зрения бескомпромиссного бактериолога, наиболее подходящей для питья из существующих вод должна быть вода, получаемая из серных источников. Доктор Фацио и другие исследователи часто обнаруживали в этих водах абсолютно полное отсутствие бактерий, а часто и всего четыре на кубический сантиметр. Когда мы вспоминаем о высокой температуре так называемых термальных сернистых вод, которая во многих случаях достигает более пятидесяти градусов по Цельсию, возможно, удивительно, что на кубический сантиметр можно найти даже четырех особей, способных выдерживать тошнотворную атмосферу сероводорода в дополнение к такой жаркой среде. Возможно, в бактериальном сообществе эти горячие серные источники служат тем местом наказания, которое так часто фигурировало в воображении отцов раннего христианства; несомненно то, что в этом бактериальном аду, изображением которого, кажется, наслаждались столь многие старые мастера, можно найти очень мало индивидуумов, а те, что есть, почти полностью происходят из одной семьи.

Придавая значение весьма удовлетворительным результатам этих бактериологических исследований при оценке микробиологического качества природных минеральных вод, следует иметь в виду, что все эти исследования проводились для указанных вод в естественном состоянии непосредственно из источника и до того, как они подверглись варварскому испытанию коммерческими манипуляциями, такими как процесс розлива в бутылки.

Все мы достаточно хорошо знакомы с основными принципами жизнедеятельности микробов, чтобы понимать, как ловко и как непосредственно любое невнимание к гигиеническим деталям отражается в кладовой; и не требуется большого напряжения воображения, чтобы представить бактериальное вооружение, которое немедленно вторглось бы в эти мирные воды при первом намеке на ослабление бдительности или снятие жесткого надзора, столь необходимого для их защиты и сохранения.

ОПАСНОСТИ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Можно с полной справедливостью сказать, что ни в одном отделе прикладной бактериологии не наблюдается большей активности, чем в том, который имеет своей целью создание научной основы для молочной практики. Хотя это, несомненно, верно, но, к сожалению, в отличие от своих континентальных соседей, британская общественность, в руках которой практически находится контроль над нашей молочной промышленностью, до сих пор держалась странно отчужденно, проявляя мало сочувствия или вообще не проявляя его к исследованиям, которые, даже если они не вызывают интереса, несомненно, должны внушать ощущение огромной

гигиенической важности, придаваемой им. Но эту апатию следует осуждать не только в интересах здоровья, но и по экономическим соображениям.

Нам стоит только обратиться к отчетам, опубликованным Советом сельского хозяйства, чтобы понять, к чему привела эта характерная британская апатия в молочной промышленности этой страны. Таким образом, в 1898 году нам официально сообщили, что мы импортировали 359 425 136 фунтов сливочного масла, одна только маленькая страна Дания отправила нам 163 883 360 фунтов! Наш импорт сыра достиг огромной суммы в 262 018 624 фунтов при 817 274 килограммах. сгущенного молока и 10 691 порция молока и сливок были поставлены нам извне.

Если мы посмотрим на энергию и энтузиазм, проявляемые другими странами, и особенно Данией, в продвижении и научном развитии молочной промышленности, мы не удивимся достигнутому высокому стандарту качества или готовности Великобритании поглощать их продукцию. Таким образом, в то время как в Англии можно усомниться в том, что на одном молочном заводе осуществляется искусственное скисание сливок чистыми культурами бактерий, в Дании быстро набирает популярность использование так называемых специальных бактериальных заквасок для масла. Так, если в 1888 году на выставке в Оденсе не было представлено ни одного образца сливочного масла, в котором использовались чистые бактериальные культуры, то в 1894 году - 46,7%. из представленных образцов таким образом было произведено в 1896 году 89·2%, в 1897 году 94·4%, в 1898 году 95·9%, а в 1899 году - *каждый образец*, и с этого года почти на каждом крупном молочном заводе в стране используются специальные бактериальные закваски для масла.

Датчане достаточно просвещены и проницательны, чтобы понимать, что для сохранения существующих рынков сбыта и приобретения свежих необходимо использовать все усовершенствования в методах производства, которые предоставили в их распоряжение научные исследования, а наградой им по праву станет процветание их молочной промышленности и высокая репутация, которой пользуется их продукция. Если мы противопоставим приспособляемость и эластичность континентального разума в отношении новых открытий грубому консерватизму британского промышленника, тогда, действительно, успех наших конкурентов и соответствующий упадок нашего собственного процветания станут наиболее понятными.

Опять же, нам сообщили, что недавний визит в Лондон делегации, представляющей интересы русского сельского хозяйства, уже приносит плоды, и подписаны контракты на регулярный импорт большого количества русской молочной продукции. Английский рынок уже хорошо обеспечен русскими яйцами, но теперь здесь нашлось место для продажи русского масла и сыра.

Опять же, Финляндия, общая численность населения которой вдвое меньше, чем в Лондоне, ежегодно экспортирует в эту страну сливочного масла на сумму не менее 12 миллионов марок.

Как недавно выразился один писатель: "Иностранцы и колонисты захватили наши рынки сливочного масла; если потребление стерилизованного молока в бутылках войдет в моду, они точно так же захватят наши рынки молока". И это не фантастическое предположение, поскольку, хотя производство пастеризованного молока не требует значительных затрат на оборудование, его транспортировка может осуществляться с наибольшей легкостью. Действительно, замороженное молоко было завезено в Англию из Норвегии и Швеции. Сначала

его пастеризуют, затем замораживают в больших деревянных ящиках и отправляют в замороженном виде, в котором он остается неизменным в течение длительного периода времени.

Но, несомненно, ответственность действительно лежит на обществе, поскольку до тех пор, пока оно не позаботится о создании спроса на пастеризованные молочные продукты, все усилия просвещенных сельскохозяйственных властей в этой стране неизбежно закончатся провалом.

На Континенте и в Америке молочная бактериология, как уже указывалось, добилась огромных успехов и практически произвела революцию в ведении молочного хозяйства; и если бы мы только могли очнуться от нашей летаргии, мы также смогли бы не только похвастаться прогрессом, но и лучше удерживать свои позиции в этой важной отрасли сельского хозяйства; и одним из результатов было бы то, что проблемы с молоком, которые так долго воспринимались как более или менее неизбежное зло, уступили бы здесь, как это уже было в других местах, более пристальному вниманию к деталям, значение которых научные исследования так высоко оценили. успешно показано.

Некоторые из наиболее легко предотвратимых, но в то же время наиболее агрессивных проблем на молочном производстве, несомненно, напрямую зависят от проведения операций по доению.

Во-первых, сама корова слишком часто находится в нечистом состоянии, а поскольку ее шерсть обеспечивает исключительные возможности для скопления пыли и грязи, опасность попадания посторонних частиц в молоко существует всегда, если не приняты меры предосторожности, позволяющие свести к минимуму все подобные шансы загрязнения.

Профессор Х. Л. Рассел с Сельскохозяйственной экспериментальной станции Висконсина приводит в своей небольшой книге о *молочной бактериологии* поучительный эксперимент, который очень убедительно доказывает важность таких мер предосторожности. Для эксперимента была выбрана корова, пасущаяся на лугу, и доение проводилось на открытом воздухе, чтобы, насколько это возможно, исключить любое вторжение посторонних факторов в эксперимент, таких как доступ микробов из воздуха в доильном помещении. Сначала корову частично подоили без каких-либо мер предосторожности, и во время процесса небольшое стеклянное блюдо, содержащее слой стерильного питательного желатина, на одну минуту поместили под тело животного в непосредственной близости от молочного ведра. Затем доение прерывали, и перед возобновлением вымя, бока и ноги животного тщательно промывали водой; затем на том же месте и в течение того же периода времени обнажалась вторая желатиновая поверхность. Результаты этих двух экспериментов очень поучительны. Когда корову доили без принятия каких-либо специальных мер предосторожности, на площади, равной поверхности десятидюймового молочного ведра, откладывалось 3250 бактерий в минуту; однако после того, как животное было вымыто, на той же площади откладывалось только 115 бактерий в минуту.

Таким образом, с помощью очень простых мер предосторожности и очень небольших дополнительных хлопот можно эффективно предотвратить доступ к молоку большого количества организмов. Даже в случае последующей пастеризации молока чистое доение имеет очень большое значение; но еще более важным оно является, когда оно предназначено для употребления в сыром виде. Если мы рассмотрим, как коровы покрываются грязью и илом, которые упрямо прилипают к ним, когда они переходят вброд стоячие пруды и ил, и осознаем,

что таким образом у вредоносных микробов появляется шанс сменить свою неприятную среду обитания на такой приятный и питательный материал, как молоко, то действительно меры предосторожности в отношении чистоты, какими бы хлопотными они ни были, не покажутся излишними.

Фактическое исследование ясно показало, что между содержанием бактерий и грязи в молоке действительно существует вполне реальная взаимосвязь. Немецкий ученый провел специальное исследование по этому вопросу и определил в большом количестве образцов молока количество посторонних примесей на литр и сопутствующую популяцию бактерий на кубический сантиметр.

Следующие результаты можно считать типичными для полученных: в молоке, содержащем 36,8 миллиграмма грязи на литр, на кубический сантиметр приходилось 12 897 600 бактерий; в более чистых образцах, содержащих 20,7 миллиграмма грязи на литр, количество бактерий упало до 7079 820; в то время как в еще более удовлетворительном образце, содержащем 5,2 миллиграмма грязи на литр, на кубический сантиметр приходилось 3338 775 бактерий.

Такие результаты показывают, насколько важным фактором является скрупулезная чистота при доении при определении начальной чистоты молока, поскольку нет сомнений в том, что бактериальные примеси в молоке в первую очередь в очень значительной степени контролируются присутствующими твердыми примесями.

Я не знаю о каких-либо определениях фактического количества таких твердых примесей, присутствующих в наших общественных молочных продуктах, но такие оценки были сделаны во многих молочных продуктах, принадлежащих крупным городам Германии. Так, профессор Ренк обнаружил в литре молока, поставленного в Галле, около 75 миллиграммов, в то время как в другом образце было обнаружено целых 0,362 грамма на литр. В Берлине было обнаружено 10 миллиграммов, а в Мюнхене - 9 миллиграммов на литр. Доктор Бакхаус подсчитал, что только в Берлине ежедневно вместе с молоком потребляется не менее 300 тонн коровьего навоза. Если мы свяжем эти количества твердых примесей с вытекающими из них бактериальными примесями, то получим некоторое представление о том, какова может быть микробная популяция этих молочных продуктов.

Эти примеси почти полностью предотвратимы, но, к сожалению, молочники, как правило, придают их присутствию в молоке незначительное значение.

В письме, опубликованном в газете *"Сассекс Дейли Ньюс"*, корреспондент и известный авторитет в вопросах молочных продуктов делает своевременное предупреждение нашим менеджерам молочных предприятий:-

"Я случайно узнал, - пишет он, - что американцы, посетившие одну из наших молочных выставок в Ислингтоне, были настолько возмущены методом — или, скорее, отсутствием чистого метода — который был представлен там как наш обычный способ доения коров, что эти посетители заявили, что ничто не заставит их пить молоко, пока они в Англии. Я упоминаю об этом обстоятельстве, чтобы напомнить английским фермерам-молочникам, которые, возможно, прочтут это письмо, насколько мы отстаем в этой стране по сравнению с более прилежными и осторожными иностранными конкурентами. Наши иностранные учителя настаивают на том, что наши стойла для коров слишком короткие и недостаточно просторные, а наши коровники плохо построены; что мы не (1) ухаживаем за нашими коровами и (2) не чистим соски, и (3) не

обтираем их вымя, животы и бока перед дойкой чистой, тепловатой водой; (4) что доярки не подвязывают корове хвост и не моют себе руки и лицо, и (5) не прикрывают свою одежду чистой, хорошо проветриваемой блузкой во время дойки; что (6) они обычно доят в загрязненной атмосфере; (бактериально), с запахом навоза, пивных зерен или отбросов со двора фермы. С сожалением вынужден констатировать, что в утверждениях, которые, основываясь на бактериологии, приводятся в качестве причин ущерба качеству, слишком много достоверных фактов..... Чистота в настоящее время является вопросом, требующим первостепенного внимания английских молочных фермеров. Изучение бактерий доказывает, что такое невнимание в значительной степени является причиной того, что иностранное масло превосходит наше ".

Из этого естественным образом следует, что все банки и тары, используемые для молочных продуктов, не должны вызывать никаких подозрений на загрязнение. Профессор Рассел с помощью реального эксперимента показал, что даже там, где сосуды в хорошем состоянии и достаточно хорошо вымыты, бактериальная популяция молока, собранного в них и в сосудах, *стерилизованных паром, сильно различается.*

Были взяты две закрытые банки, одна из которых была очищена обычным способом, а другая стерилизовалась паром в течение получаса. Перед доением животное тщательно мыли и принимали особые меры предосторожности, чтобы не поднимать пыль, в то время как первое молоко, всегда богатое бактериями, отбраковывалось. Непосредственно после доения из молока в этих двух ведрах были соответственно приготовлены бактериальные желатиновые пластинки со следующими результатами: в одном кубическом сантиметре молока, взятого из стерилизованного ведра, было обнаружено 165 бактерий; в молоке, взятом из обычного ведра, их было обнаружено 4265.

Другой эксперимент, возможно, еще более поразительно иллюстрирует влияние чистых операций при доении на первоначальное содержание бактерий в молоке. Предварительные меры предосторожности были выполнены обычным рабочим и ни в коем случае не настолько совершенны, чтобы быть недоступными обычной повседневной практике. "Молоко получали в пропаренных ведрах, вымя животного перед доением тщательно чесали, а затем смачивали водой, чтобы предотвратить попадание грязи. Было позаботилось о том, чтобы воздух в коровнике был свободен от пыли, и при доении первые несколько струек молока были отброшены. Молоко от коровы, обработанное таким образом, содержало 330 бактерий на кубический сантиметр, в то время как молоко от смешанного стада, взятое в обычных условиях, содержало 15 500 бактерий в том же объеме. Эксперимент повторили в зимних условиях, и тогда в смешанном молоке было обнаружено 7600 бактерий на кубический сантиметр, в то время как в тщательно защищенном молоке их было всего 210 в том же объеме. В каждом из этих случаев молоко, приготовленное с большей тщательностью, оставалось сладким на двадцать четыре часа дольше, чем обычное молоко".

Организмом, обладающим исключительными возможностями для проникновения в коровье молоко, является *Bacillus coli communis*, обычно присутствующая в фекалиях всех животных. Этот микроб является очень нежелательным дополнением к молоку и может сильно мешать процессу скисания, интенсивно размножаясь и, таким образом, вызывая изменения в молоке, которые делают невозможным продолжение работы конкретных бактерий, вызывающих скисание, что приводит к их распаду и окончательному исчезновению. Но это не единственное

вредное воздействие, которое эти бациллы Coli могут оказывать на молоко, поскольку растет убежденность в том, что их присутствие ответственно за многие кишечные расстройства, которые особенно беспокоят маленьких детей. Совсем недавно были проведены определения бактериального состава коровьего навоза, и было установлено, что *один грамм*,^[6] свежесобранного этого материала может содержать до 375 000 000 бактерий, большинство из которых, как было обнаружено, являются вышеупомянутым нежелательным организмом, *B. coli communis*.

В молоке также могут содержаться бактерии, характеризующиеся замечательной устойчивостью к нагреванию, что связано с тем, что они обладают так называемыми выносливыми спорами в дополнение к обычной форме палочек. Количество, в котором они присутствуют в молоке, варьируется в зависимости от разных образцов; но их можно рассматривать как своего рода показатель тщательности, соблюдаемой при доении, поскольку они всегда присутствуют в большом количестве в грязно собранном молоке. Профессором Флюгге и другими были проведены тщательные исследования этого класса молочных бактерий, и было обнаружено, что при добавлении в молоко, которым впоследствии кормили щенков, последние умирали от симптомов сильной диареи.

Опасность попадания даже нескольких бактерий в молоко серьезна из-за невероятной скорости, с которой они размножаются, оказавшись в такой благоприятной обстановке. Профессор Фрейденрайх провел очень исчерпывающие исследования, чтобы показать, как молочные микробы могут размножаться за время, прошедшее между доением и получением молока потребителем. Следующий пример даст некоторое представление о том, на что способно бактериальное размножение при таких обстоятельствах.

В образце молока, о котором идет речь, по прибытии в лабораторию, через два с половиной часа после дойки, было обнаружено немногим более 9000 бактерий в кубическом сантиметре. Образец был разделен на три порции, которые выдерживались при разных температурах, и через определенные промежутки времени они были исследованы. В следующей таблице кратко показаны полученные результаты:—

Количество бактерий примерно в двадцати каплях молока.

При исследовании. Температура.

	15° C.	25° C.	35° C.
Через 3 часа	10 000	18 000	30 000
Через 6 часов	25 000	172 000	12 000 000
Через 9 часов	46 000	1 000 000	35 280 000
Через 24 часа	5 700 000	577 500 000	50 000 000

Таким образом, после трехчасового пребывания в лаборатории исходные 9000 бактерий в одном случае удвоились, а в другом - более чем утроились. Будет видно, что температура, наиболее благоприятная для размножения этих бактерий, составляла 25 градусов по Цельсию.

Если образец молока, изначально содержащий такое сравнительно небольшое количество бактерий — показатель менее 10 000 на кубический сантиметр, становится совершенно незначительным, когда мы читаем о пробах, содержащих 2 500 000, — если в таких

относительно чистых в бактериологическом отношении образцах может содержаться такое огромное количество этих лилипутов, то то, что может представлять собой микробная популяция менее удовлетворительных образцов, почти ставит в тупик наши возможности расчета. Профессор Рассел пишет: "Если мы сравним бактериальную флору молока с бактериальной флорой сточных вод, жидкости, которая, как широко и справедливо считается, изобилует микробами, почти всегда будет замечено, что молоко при употреблении намного богаче бактериями, чем сточные воды наших крупных городов. Седжвик в своем отчете Совету здравоохранения Массачусетса за 1890 год обнаружил, что в сточных водах города Лоуренс содержалось минимум 100 000 микробов, в то время как максимальное их количество составляло менее 4 000 000 на кубический сантиметр.^[7] Этот диапазон в количествах намного меньше, чем обычно встречается в молочных магазинах наших крупных городов".

За последние полдюжины лет были проведены многочисленные исследования с целью попытаться локализовать происхождение некоторых основных проблем, связанных с молочными продуктами, с целью их возможного исчезновения или, по крайней мере, контроля. В ходе этих исследований было успешно выслежено довольно большое количество бактерий, обнаруженных в молоке, и их преступления были доведены до их сведения.

Таким образом, профессор Вейгманн выделил из так называемого "горького" молока бациллу, которая оказалась ответственной за это конкретное изменение. Другой микроб был обнаружен в горьких сливках, действие которых, по-видимому, заключалось в том, что молоко становилось сильно кислым и чрезвычайно горьким. Опять же, это неприятное состояние молока, известное как слизистое, вязкое или тягучее, вызывается определенными бактериями, которые делают его вязким; в то время как другая группа микробов занимается приданием ему способности прилипать ко всему, что к нему прикасается, делая его способным вытягиваться в нити длиной от нескольких дюймов до нескольких футов.

Хотя в этой стране мы возражаем против слизистого молока, в Голландии оно пользуется особым спросом для производства определенного вида сыра, известного под названием Эдам. В Норвегии из этого вида молока делают популярный напиток под названием Taettemjolk, а для его искусственного производства в молоко добавляют листья обыкновенного масляного сусли (*Pinguicula vulgaris*). Профессор Вейгманн обнаружил микроорганизм, который часто встречается в листьях этого растения, наделенного особой способностью вырабатывать слизистое молоко, и, несомненно, заслуга в приготовлении Таэттемьолка действительно принадлежит этому микробу, а не невинному масляному сусли. "Мыльное" молоко, опять же, связано со специфическим микробом, обнаруженным в большом количестве в соломе, используемой для подстилки, в то время как он также был обнаружен в сене, которое служило кормом. Во время доения эти источники внесли инфекцию, и было отчетливо показано, что специфическая ферментация имеет микробное происхождение. Также теперь известно, что так называемое красное и синее молоко, а также различные оттенки от ярко-лимонного до оранжевого и янтарного, напрямую связаны с бактериальной активностью.

Но еще большее значение, чем все эти бактериальные проблемы с молочными продуктами, имеет риск распространения заболеваний, которые несет молоко, загрязненное патогенными микроорганизмами.

"Не может быть и тени сомнения, - писала много лет назад газета "*Ланцет*", - что инфекция брюшного тифа и скарлатины передается с молоком, и что кипяченое молоко обладает гораздо большим иммунитетом к возможности передачи болезни".

Это было написано в то время, когда изучение бактерий находилось еще в зачаточном состоянии, и до того, как были получены какие-либо прямые экспериментальные данные о поведении микробов в молоке или о роли, которую они играют в распространении болезней. Автор, очевидно, не рискнул далее порочить свойства молока, иначе он мог бы включить дифтерию в число болезней, которые могут распространяться с его помощью; но есть еще одно упущение, которое еще более убедительно указывает на отдаленный возраст в истории бактериологической науки, о котором писал этот корреспондент *Lancet*, и это отсутствие каких-либо ссылок на туберкулезную палочку в связи с молоком. В настоящее время едва ли издается бактериологический журнал, в котором не упоминался бы вопрос о туберкулезе и молоке, а также о возможности передачи этого заболевания от крупного рогатого скота человеку.

Что касается распространения различных инфекционных заболеваний с молоком, то собранные доказательства очень убедительно указывают на ответственную роль, которую может играть молоко в этой связи. Приводилось также много примеров виновности молока в распространении микробов брюшного тифа. Поразительный случай, который приходит мне на ум и о котором можно упомянуть мимоходом, произошел в одном американском городе несколько лет назад, когда вспышка этой болезни была вызвана молокозаводом, сосуды которого были промыты водой, загрязненной тифозом. За шесть недель было зарегистрировано не менее 386 случаев заболевания тифом, и из этого числа более 97 процентов. Это произошло среди семей, получавших молоко с одной и той же молочной фермы. Тщательный осмотр выявил тот факт, что молочные бидоны были промыты водой из неглубокого колодца, зараженного брюшным тифом.

Дифтерия также справедливо ассоциируется с инфицированным молоком, и если мы примем во внимание установленный в настоящее время факт, что дифтерийные бациллы особенно легко размножаются в молоке, даже в большей степени, чем в обычных бульонных культурах; что они были обнаружены в воздухе в жизненно важном и вирулентном состоянии и могут быть рассеяны повсюду вместе с частицами пыли; и если мы вспомним многочисленные возможности заражения молока лицами, имеющими с ним дело, которые либо сами страдают этим заболеванием, либо находятся в окружении дифтерийцев, — тогда мы действительно сможем легко понять, как молоко становится источником инфекции. переносчик дифтерии первого порядка.

Туберкулез крупного рогатого скота и то, как это заболевание может повлиять на качество молочной продукции, является, как уже указывалось, темой, привлекающей внимание большого числа исследователей.

Широкая общественность, возможно, едва ли осведомлена о том, насколько широко распространено это заболевание среди крупного рогатого скота, и только в последние годы очень тщательные исследования выявили тот факт, что оно не только очень широко распространено, но и может присутствовать у животных по всему внешнему виду при полном здоровье.

Несколько лет назад в Германии утверждалось, что каждая пятая корова больна туберкулезом, и даже это считалось умеренной оценкой. Выдающийся датский патологоанатом, профессор Банг, несет ответственность за заявление о том, что за годы 1891-3 17.7 процентов. из животных, забитых в Копенгагене были инфицированы туберкулезом. В Париже нам сообщили, что из каждых тринадцати проданных образцов молока один был заражен туберкулезными палочками, в то время как в Вашингтоне было заявлено, что каждый девятнадцатый образец молока был заражен аналогичным образом.

Существование туберкулеза у коров и его передача другим животным, которых кормят их молоком, были поразительным образом выявлены в исследованиях, опубликованных Массачусетским обществом содействия сельскому хозяйству. В одном случае - более 33%. телята, которых вскармливали молоком туберкулезных коров, умерли от той же болезни. По словам Хиршбергера, 10%. 50% коров, живущих по соседству с городами, где условия их обитания, как правило, не являются наиболее удовлетворительными или благоприятствующими здоровью, страдают туберкулезом. из этих животных получается молоко, содержащее туберкулезные палочки.

Требование муниципальных властей наделить их полномочиями инспектировать сельские фермы, откуда в их города поступает молоко и другие сельскохозяйственные продукты, не могло бы получить более сильной поддержки, чем недавно полученное в результате судебного разбирательства в Эдинбурге, и поскольку это лишь пример того, что, несомненно, является ежедневным, хотя и незамеченным явлением во многих муниципалитетах, не будет лишним процитировать следующее из опубликованного отчета о разбирательстве:—

"В город привезли корову для продажи в качестве продовольствия, и улики показали, что у нее последняя стадия туберкулеза. "Его голова была опущена; он дышал с трудом, и у него были частые приступы кашля; в то время как его вымя распухло от болезни". Все органы были поражены, и молоко кишело бациллами. Тем не менее, судя по всему, молоко от этого животного регулярно отправлялось в Эдинбург на продажу. Перед лицом подобных фактов трудно понять, на каких основаниях можно противостоять требованию городов инспектировать сельские молочные заводы, ведущие городской бизнес. По крайней мере, города должны иметь право отказывать в поставках молока из источников, закрытых для проверки. Властям округа недостаточно сказать, что они инспектируют молокозаводы в своих районах. В данном случае о состоянии животного стало известно только тогда, когда его привезли в город для продажи в пищу".

Дальнейшие комментарии излишни!

Некоторые немецкие исследователи обнаружили интересный факт, что центробежный метод разделения молока оказывает заметное влияние не только на его бактериальное содержимое, но и на туберкулезные палочки, если они присутствуют. При исследовании так называемого "шлама сепаратора" обнаруживается, что он содержит не только большое количество твердых веществ, но и массу бактерий, которые были выброшены во время работы. Любопытно, что этот метод обработки молока оказывает особое воздействие на присутствующие туберкулезные палочки, поскольку профессор Шерлен обнаружил, что почти все они остаются в слизи. Естественно, его наблюдение не замедлили проверить другие исследователи; но профессор

Банг совершенно независимо подтвердил открытие Шерлена, а совсем недавно Мур намеренно заразил молоко этими бациллами и обнаружил, что они откладывались в слизи в самых значительных количествах. Однако в сочетании с таким своеобразным поведением туберкулезных палочек в сцеженном молоке Остертаг обратил внимание на тот факт, что туберкулез гораздо более распространен среди свиней в Дании и Северной Германии, где широко используется центробежный процесс получения сливок и где до недавнего времени животным давали эту слизь в сыром виде.

Прежде чем оставить тему разделенного молока, можно сослаться на опасность, на которую недавно публично обратили внимание при использовании обезжиренного молока. По договоренности с фермерами, поставляющими молоко, те клиенты, которые в основном используют его для производства сливочного масла, возвращают им обезжиренное молоко после того, как оно прошло через сепаратор, когда оно используется для откорма скота. Молоко на крупных молокозаводах, получаемое от разных фермеров, смешивается, и, следовательно, возвращаемое обезжиренное молоко также смешивается. Таким образом, в случае заражения молока с одной фермы заражается не только цельное молоко конкретного молочного предприятия, но и при возврате смешанного обезжиренного молока, также зараженного в надлежащей пропорции, разным фермерам вирус распространяется по нескольким фермам. Эта опасность настолько реальна, и практика возврата смешанного зараженного обезжиренного молока привела к таким печальным результатам, что с 1894 года прусское правительство издало специальные распоряжения о его дезинфекции с помощью нагрева в надежде справиться с этой трудностью.

Долговечность туберкулезной палочки и ее поразительная жизнеспособность при любых неблагоприятных обстоятельствах естественным образом придали новое значение этому частому обнаружению ее присутствия в молоке; более того, лабораторные эксперименты показали, что эти микробы могут жить более ста двадцати дней в сливочном масле и от шестидесяти до семидесяти дней в сыре. Поэтому неудивительно, что в 1890 году была учреждена Королевская комиссия с четкой целью провести расследование и представить отчет о том, "Каково влияние пищи, полученной от больных туберкулезом животных, на здоровье человека, если таковое вообще имеется?"

В резюме, приложенном к отчету, мы читаем: "Туберкулезное вещество, содержащееся в молоке, исключительно активно воздействует на животных, которых кормят либо молоком, либо полученными из него молочными продуктами. Несомненно, большая часть туберкулеза, которым человек заражается с пищей, происходит через молоко, содержащее туберкулезные вещества".

О том, что члены Комиссии осознавали огромную важность этого средства распространения болезни, свидетельствует следующий важный абзац: "Что касается молока, нам известно о предпочтении англичан пить коровье молоко сырым, что сопряжено с опасностью из-за возможного заражения патогенными организмами".

Уполномоченные не жалели сил, пытаясь пролить свет на важный вопрос, по которому они были назначены делать доклад, и прошло пять лет, прежде чем они опубликовали результаты своих исследований. Десять лет назад высказанные ими мнения отражали текущие мнения ведущих бактериологических авторитетов в научных кругах страны и за рубежом, и эти мнения постепенно просачивались к широкой публике, которая так консервативна в цеплении за

традиции и популярные заблуждения, когда, как гром среди ясного неба, юпитер-бактериолог, профессор Роберт Кох, метнул свою молнию на арену и на Британском конгрессе по борьбе с чахоткой, состоявшемся в Лондоне летом 1901 года, заявил о своей вере в то, что туберкулез крупного рогатого скота и человека - это разные заболевания. Важность такого вызова современному научному мнению и его далеко идущее влияние, если оно окажется верным, были быстро оценены уважаемой аудиторией, собравшейся послушать, что такой великий авторитет, как доктор Роберт Кох, может сказать о потреблении и его распределении. Жизненно важный вопрос, поднятый первооткрывателем туберкулезной палочки, до сих пор остается предметом дискуссий, экспериментальных исследований и многочисленных споров, и мы не можем здесь пытаться обсудить *плюсы* и *минусы* принятия или отклонения этой новой теории, касающейся характера туберкулеза. Было бы, однако, крайне прискорбно, если бы публикация этого заключения побудила молочные власти хоть в малейшей степени ослабить усилия, которые они с таким опозданием предпринимают для защиты своей молочной продукции и обеспечения ее безопасности при поставках продуктов питания.

Прежде чем оставить эту тему, необходимо сослаться на некоторые очень важные исследования, недавно опубликованные профессором Остертагом из Берлина, о присутствии туберкулезных палочек в молоке, полученном от коров, которые, несмотря на реакцию на туберкулиновую пробу, не проявляют *клинических* симптомов туберкулеза. Важность этого исследования для фермеров и всех производителей скота очевидна, поскольку нередко звучали призывы к тому, что все молоко от таких коров, реагирующих на туберкулин, следует выбрасывать для диетических целей. Профессор Остертаг по просьбе правительства Германии провел самую тщательную и очень обширную серию исследований, чтобы определить, является ли такое молоко опасным для здоровья. Я не могу придумать ничего лучше, чем процитировать выводы, приложенные к оригинальным мемуарам, в которых профессор Остертаг выражается следующим образом: "Молоко коров, реагирующих только на туберкулин, не содержит туберкулезных палочек; телята и свиньи могут неделями и месяцами питаться молоком, полученным от таких коров, не заражаясь туберкулезом".

Однако добавляется очень важный раздел, в котором указывается, что, поскольку не существует сомнений в высокой заразности молока, получаемого от коров, у *которых туберкулезное вымя, и от животных, у которых заболевание клинически распознается*, отсев всех таких животных следует рассматривать как наиболее важную меру для предотвращения распространения туберкулеза через молоко.

Теперь мы должны перейти к рассмотрению некоторых доступных методов получения молока без зародышей, некоторые из которых, однако, сопряжены со слишком большим трудом и неудобствами, чтобы их можно было применить на практике. Таким образом, желая приготовить стерильное молоко, не изменяя его химический состав для питания определенных микробов, я должен был терпеливо нагревать его в течение одного-двух часов в течение пяти дней подряд, следя за тем, чтобы температура оставалась между 58 ° и 65 ° по Цельсию. Молоко было стерильным, и я хранила его месяцами, но такой процесс, конечно, невозможен для домашних целей.

Добавление химических веществ в молоко нежелательно и неэффективно; среди таких веществ используются борная кислота, бура и салициловая кислота, но, хотя было обнаружено, что две первые оказывают лишь незначительное воздействие на болезнетворные микробы,

присутствующие в молоке, салициловая кислота препятствует свертыванию больше, чем другие вещества, и, как говорят, даже при добавлении в небольшой пропорции - двенадцать зерен на литр, - придает молоку вкус и, более того, неспособна уничтожить тифозные бациллы, если они присутствуют.

Более того, власти не согласны с безвредностью этого ингредиента, и во Франции врачи решительно выступают против использования салициловой кислоты для консервирования пищевых продуктов, считая ее обычное употребление вредным для здоровья.

В этой стране был создан ведомственный комитет Совета местного самоуправления для расследования использования консервантов в пищевых продуктах. В своем отчете они заявляют, что в молоке, выставленном на продажу, было обнаружено от 42 до 126 крупинок борной кислоты, и что однажды не менее 80 крупинок этого вещества присутствовало в пинте молока, проданного их инспектору. Следует отметить, что до тех пор, пока разрешены консерванты, нет гарантии от добавления чрезмерного количества в молоко, и что были получены доказательства, указывающие на вредное воздействие бурацизированного молока на здоровье маленьких детей. Комитет сообщает, что в Дании использование консервантов строго запрещено, и этот запрет строго соблюдается; в Бельгии консерванты также не разрешены.

Нагревание молока фактически является единственным целесообразным и надежным методом очистки его от микробов, но многое зависит от способа нагревания и чистоты используемого молока.

Трудности, которые приходится преодолевать при производстве эффективно стерилизованного молока, обусловлены, во-первых, замечательной способностью противостоять нагреванию, которая характерна не только для некоторых болезнетворных микробов, но и для некоторых микробов, которые особенно равнодушны к молоку; во-вторых, чувствительностью молока к нагреванию, о чем свидетельствует изменение его вкуса и других свойств под воздействием высоких температур.

Для преодоления этих трудностей было разработано множество хитроумных устройств, основанных на процессе, первоначально введенном Пастером для предотвращения определенных дефектов в вине и пиве, который заключается в поддержании температуры около 60 ° по Цельсию. Этот процесс известен как пастеризация в честь его известного инициатора.

Так называемое "пастеризованное" молоко стало за последний год или около того все более популярным в этой стране, в то время как на Континенте им в основном торговали в течение нескольких последних лет, и оно имело большой коммерческий успех. Действительно, среди наших соседей по ту сторону Ла-Манша настолько сильно предубеждение против употребления некипяченого молока, что в Лейпциге и других городах Германии благотворительными и другими обществами были предприняты усилия по поощрению использования стерильного молока среди беднейших слоев населения, в то время как было заявлено, что внедрение пастеризованного молока среди бедняков Нью-Йорка, благодаря филантропическим усилиям г-на Натана Страуса, во многом способствовало снижению высокого уровня смертности среди младенцев в жаркие летние месяцы. Во Франции, т.е. в Париже и Гренобле, чтобы по возможности снизить плачевную смертность младенцев от диареи в летние месяцы, которая в значительной степени объяснялась употреблением некипяченого молока, стерилизованное

молоко раздавалось бедным за счет общества в целом. В Гренобле, согласно статистике, собранной Берлиозом в 1894-6 годах, смертность младенцев в возрасте до года в июле, августе и сентябре, которых кормили сырым молоком, достигла 69· 3 на 1000 человек, в то время как среди тех, кого кормили стерилизованным молоком, она снизилась до 27· 9 на 1000 человек.

Однако, как и не все то золото, которое блестит, так и все так называемое стерилизованное молоко не обязательно лишено бактерий. Действительно, согласно недавнему заявлению немецкого органа власти, "полной и надежной стерилизации молока пока нет".

Доктор Вебер исследовал стерилизованное молоко, поставляемое различными компаниями в городе Берлин. Было протестировано 150 бутылок из восьми различных источников, в результате чего ни одна из этих восьми компаний не поставляла молоко, не содержащее бактерий, или, другими словами, то, за что оно себя выдавало, — стерильное. Правда, процент стерильных бутылок варьировался от 5%. в некоторых поставках до 86%. в других.

Таким образом, можно понять, насколько, как уже указывалось, сложно разработать эффективное устройство для надежной стерилизации молока. Пока, по-видимому, наилучшие результаты были получены с помощью аппарата, разработанного Флааком, директором компании Brunswick Sterilising Milk Company, и известного как аппарат Флаака. Тщательные исследования, проведенные в течение целого года в Институте гигиены в Вюрцбурге, ни разу не показали сбоев, все протестированные образцы не содержали микробов.

Следовательно, в случае этих компаний по стерилизации молока необходим определенный надзор, чтобы гарантировать, что население получает то, за что оно платит, поскольку профессор Флюгге, всемирно известный авторитет в области молока и его стерилизации, показал, что бактерии, оставшиеся в этих так называемых образцах стерилизованного молока, ни в коем случае не являются безвредными остатками, а, напротив, могут состоять из особей, которых он объединил в класс под названием ядовитые пептонизирующие бактерии, и которые получили это неудачное название из-за быстроты и энергии, с которыми они были обнаружены. может вызвать гниение белка. В качестве указания на то, насколько важно, чтобы каждая деталь стерилизации молока была адекватно оценена, я могу упомянуть статью, недавно опубликованную Х. Л. Расселом и Э. Г. Хастингсом из Сельскохозяйственной экспериментальной станции Висконсин в Соединенных Штатах, о важности пастеризации молока в закрытых, а не в открытых емкостях, поскольку было обнаружено, что бактерии в молоке более устойчивы при нагревании в контакте с воздухом, чем в закрытых емкостях, это различие объясняется образованием поверхностной пленки, которая легко образуется на молоке при нагревании в открытых емкостях до температуры около 60 ° по Цельсию или выше. Эксперименты показали, что организмы, присутствующие в этой пленке или коже, способны сохранять свою жизнеспособность при воздействии температуры, *на шесть градусов более высокой*, чем температура молока под мембраной, в котором они были уничтожены.

Часто высказывались возражения против использования кипяченого молока на том основании, что оно труднее переваривается и, следовательно, менее полезно, чем сырое. Я могу только указать, что в этом, как и в большинстве других вопросов, по которым мнения могут быть высказаны или опровергнуты, и вследствие того, что доступные факты, будучи скудными, должны носить более или менее произвольный характер, доктор Дюкло, преемник Пастера на посту директора Пастеровского института в Париже, выразил себя следующим образом в статье

"Удобоваримость кристаллического мира". После обзора различных специальных исследований, которые были проведены по этому вопросу, он говорит: —

"Ceci nous amène à une conclusion qu'il faut bien avoir le courage de tirer, c'est que ces études chimiques sur la digestibilité du lait ne sont pas adéquates à la question à résoudre.... En attendant, tenons-nous-en à cette conclusion générale, que le lait pasteurisé, chauffé ou stérilisé, est encore du lait, devant la science comme devant la pratique, et que si son emploi présente parfois des inconvénients, ceux-ci sont légers et amplement compensés par les avantages."

БАКТЕРИИ И ЛЕД

Судьба бактерий в замороженном виде возбуждала любопытство исследователей уже в первые годы развития бактериологии, поскольку в 1871 году мы находим запись Бердона Сандерсона о том, что вода, которую он получил из чистейшего льда, содержала микрозимы, или, как мы теперь предпочитаем их называть, микроорганизмы.

Вполне возможно, что в то время, когда было сделано это заявление, оно могло быть воспринято с некоторым скептицизмом, поскольку, несомненно, было трудно поверить, что такие мелкие и примитивные формы растительной жизни, кажущиеся столь скудно приспособленными для борьбы за существование, могут противостоять условиям, в которых растительная жизнь в более возвышенных кругах так часто и прискорбно погибает.

Измученный земледелец слишком хорошо понимает, за каким хаосом следует возвращение в мае к тому сезону

"Когда сосульки висят у стены,

А пастух Дик дует на свой ноготь

И Том несет бревна в холл,

А молоко домой привозят замороженным в ведре".

Опять же, с какой заботой те из нас, у кого есть сады, ждут, чтобы увидеть, что переживет железную хватку зимы в наших любимых цветочных бордюрах, и как часто нам приходится сталкиваться с пробелами в рядах некоторых из самых дорогих нам обитателей!

Многочисленные бактериологи, однако, теперь подтвердили этот факт, поля льда и снега неоднократно исследовались на наличие микроорганизмов, и было показано, что даже лед на вершине Монблана имеет свою бактериальную флору, что градины, падающие на землю, содержат бактерии, что снег, эмблема чистоты, является всего лишь белой могилой и по требованию выдаст своих бактериальных хозяев. Помимо общего научного интереса, бактериальное заселение льда имеет важное значение с гигиенической точки зрения, и было проведено большое количество исследований льда, поставляемого для употребления. Таким образом, профессор Френкль, а также доктор Хейрот подвергли запасы льда в Берлине исчерпывающему бактериологическому исследованию. Эти исследования показали, что бактериальная популяция льда, поставляемого в Берлин, очень изменчива и колеблется между большими значениями, достигая 25 000 бактерий в кубическом сантиметре (около двадцати капель) ледяной воды и снижаясь до двух в том же объеме.

Существует множество обстоятельств, которые играют роль при определении плотности бактериальной популяции во льду. Во-первых, конечно, очень важным фактором является исходное качество воды, из которой получают лед, поскольку чем чище вода, тем меньше бактерий будет обнаружено в полученном льду.

Опять же, если ледяное поле переносится ветром с воздухом, содержащим чрезмерно богатый набор бактерий, как можно ожидать, например, в окрестностях густонаселенных городов, то содержание бактерий во льду будет отражать нежелательный район, в котором оно было произведено. Вода в состоянии покоя, опять же, дает более чистый лед, чем вода в движении во время замерзания, поскольку во время покоя предоставляется возможность бактериям, присутствующим во взвешенном состоянии, утихнуть, процесс осаждения бактерий, который происходит в этих условиях, играет важную роль в очистке воды; однако, когда вода потревожена быстрыми течениями или взбаламучена штормами, этот процесс прерывается, и бактерии запутываются во льду и замораживаются *in situ*.

Важность, придаваемая физическим условиям, при которых производится лед, для определения его безопасности или иного способа употребления в пищу, можно понять из следующей выдержки из американского отчета по этому вопросу:—

"В целом очевидно, что условия, окружающие воду при ее замерзании, являются очень важными факторами, определяющими чистоту образующегося льда. Если на участках несколько загрязненного пруда или реки имеется значительная глубина воды, и лед образуется на этих участках в сравнительно спокойной воде с небольшим количеством взвешенных веществ, такой лед, вероятно, будет вполне пригоден для домашнего использования. С другой стороны, лед, образовавшийся на мелководных участках таких прудов или рек даже в тихую погоду, или на любом участке, если во время его образования происходит значительное движение воды под действием течений или ветра, может оказаться в этих условиях совершенно непригодным для домашнего использования".

Мы узнали, что лед содержит бактерии, что содержание бактерий в нем в определенной степени зависит от бактериального качества воды до кристаллизации и что важным фактором, определяющим ее чистоту, являются физические условия, преобладающие во время замораживания.

Будет интересно выяснить более подробно, какое влияние оказывает процесс замораживания на количество бактерий, присутствующих в воде, — какова степень бактериальной очистки, осуществляемой при превращении воды в лед.

Теперь профессор Уффредуцци в своих исследованиях ледяных запасов Турина, часть которых поступает из сильно загрязненной части реки Дора, обнаружил, что около 90% во льду присутствовало меньше бактерий, чем в воде, из которой он был произведен. Таким образом, при приготовлении льда может быть достигнуто значительное удаление бактерий, которое почти соответствует степени бактериальной очистки, достигаемой при наилучшей песчаной фильтрации воды.

Результаты Уффредуцци неоднократно подтверждались другими исследованиями. Так, что касается льда, полученного из реки Мерримак, то в воде, которая первоначально содержала около 38 600 бактерий на кубический сантиметр, на ее превращение в лед пришлось всего от трех до шести. Опять же, в сточных водах, содержащих около полутора миллионов бактерий на

кубический сантиметр, после замораживания содержалось всего менее 74 000 бактерий. Следует отметить, что эта последняя цифра отражает количество бактерий, полученных при размораживании *наружной* части осадка из сточных вод; *внутри* осадка было обнаружено больше — около 121 000. Разница в этих цифрах объясняется тем фактом, что, в то время как внешние слои льда выглядели совершенно прозрачными, ближе к центру лед содержал осадок сточных вод, и, следовательно, было задержано больше бактерий; но, несмотря на это, произведенная бактериальная очистка очень поразительна, хотя и недостаточна для того, чтобы сделать использование льда из такого загрязненного источника приемлемым или желательным.

Конечно, хорошо известен факт, что вода обладает способностью самоочищаться во время своего превращения в лед, и что процесс кристаллизации не только предотвращает превращение значительной части веществ во взвешенном состоянии в лед, но также устраняет большой процент веществ в растворе, причем последние вытесняются из замерзающей воды в находящуюся под ней воду. Следовательно, если лед в процессе образования может избавляться от веществ, находящихся в растворе, нетрудно понять, как он может изгонять бактерии, которые, хотя и такие крошечные, все же являются телами заметных размеров и находятся во взвешенном состоянии. Но то, что у этой способности исключать бактерии есть пределы и что, как и в случае с другими механическими процессами, чрезмерное потребление доступных ресурсов сразу же отражается на неполноценности продукта, показывает эксперимент с замороженными сточными водами, в котором лед, имея в своем первоначальном распоряжении слишком большой запас бактерий, не смог избавиться более чем от определенной доли и был вынужден сохранить очень значительное количество. Следовательно, как ни велика степень очистки, достигаемая льдом при формовании, все же следует признать, что его возможности в этом направлении ограничены, и что факт замораживания воды не обязательно превращает плохую воду в безупречный лед.

Следует отметить, что город Лоуренс в Массачусетсе добывает большую часть своего льда из реки, которая в своем сыром, неочищенном состоянии была использована для водоснабжения из-за многочисленных и тяжелых эпидемий брюшного тифа, сопровождавших ее использование. Однако с тех пор, как в этой воде была применена песчаная фильтрация, уровень смертности от брюшного тифа в этом городе вместо аномально высокого снизился до аномально низкого, и это улучшение объясняется превосходным качеством воды, подаваемой в город, и произошло, несмотря на продолжающееся использование льда из загрязненной реки. Власти считают, что иммунитет города от брюшного тифа вполне оправдывает их санкционирование распространения этого речного льда, поскольку замерзание воды сделало ее достаточно чистой, чтобы исключить всякую опасность для здоровья от ее употребления.

До сих пор мы рассматривали воздействие замораживания, проводимого в более или менее естественных условиях, на бактерии; но было проведено много интересной работы более детального характера, касающейся поведения определенных разновидностей микроорганизмов при замораживании в более или менее искусственных условиях.

Таким образом, доктор Прудден заморозил различные бактерии в воде при температуре от -1°C до -10°C и обнаружил, что эта обработка по-разному воздействовала на разные разновидности; что, например, бацилла, первоначально полученная из воды и введенная в таком количестве, что 800 000 особей присутствовали в каждом двадцати каплях, после

четырёхдневного замораживания полностью исчезла, ни одна не выжила. С другой стороны, аналогичные эксперименты, в которых использовалась тифозная палочка, привели к тому, что последняя не только выдержала четырёхдневную заморозку, но и вышла победительницей после того, как она продолжалась более 103 дней!

В этих экспериментах следует иметь в виду, что, поскольку лед был заморожен в виде твердого блока или куска, не было возможности для механического прикрепления бактерий во время замораживания к находящейся под ним воде; все присутствующие бактерии были заключены в лед, и тот факт, что бактерии брюшного тифа не были уничтожены при замораживании, показывает, что они могут выдерживать воздействие таких низких температур, хотя, как мы видели, другая разновидность использованных бацилл была уничтожена.

Однако доктор Прудден открыл хитроумный метод, с помощью которого даже тифозные бациллы погибали при замораживании. В ходе своих исследований он обнаружил, что бактерии, оказавшие наибольшее сопротивление замораживанию, были чрезвычайно чувствительны к этой обработке, если процесс проводился с перерывами, или, проще говоря, если температуру вокруг них попеременно понижали и повышали.

Таким образом, можно сказать, что бактерии подвергаются серии холодовых ударов, вместо того чтобы оставаться в постоянно оцепенелом состоянии. В этих условиях была подвергнута испытанию жизнеспособность брюшнотифозных бацилл: процесс замораживания продолжался более двадцати четырех часов, однако за это время он трижды прерывался из-за таяния льда. Эффект на бактерии брюшного тифа был поразительным до крайности; из примерно 40 000, присутствующих в каждом двадцати каплях, что соответствует количеству, первоначально добавленному в воду, к концу двадцати четырех часов их было всего девять; и после следующего трехдневного периода, в течение которого эта обработка повторялась, не было обнаружено ни одной бациллы. Эта сигнальная капитуляция перед научной тактикой резко контрастирует с стойким сопротивлением, которое поддерживалось более 103 дней при обычных методах атаки.

Но, хотя тифозная палочка, по-видимому, подчиняется и безропотно уступает этому плану кампании, все же не следует опрометчиво делать вывод, что все описания бактерий будут одинаково слабыми и беспомощными в этих обстоятельствах.

Доктора Перси Франкленд и Темплман показали, что споровая форма бациллы сибирской язвы способна успешно противостоять всем подобным попыткам повлиять на ее жизнеспособность. Таким образом, когда его поместили в воду и заморозили при температуре -20°C . Процесс растянулся на три месяца и прерывался не менее двадцати девяти раз оттаиванием, при осмотре даже после этой серии сильных потрясений он не проявлял никаких признаков покорности и цеплялся за жизнь так же упорно, как и прежде.

Однако более чувствительная форма сибирской язвы, бацилла, была легко уничтожена; ибо после одного замораживания ее численность уже настолько сократилась, что с трудом удавалось обнаружить хотя бы одну или две, а после второго замораживания все из большого числа первоначально присутствовавших умерли.

В последнее время вновь возродился интерес к вопросу о поведении бактерий при низких температурах вследствие возможности получения с помощью жидкого воздуха и жидкого водорода таких степеней холода, о которых философы-естествоиспытатели пятьдесят лет назад

и не мечтали. Общественный интерес к таким запросам также усилился из-за важной роли, которую низкие температуры играют во многих крупных коммерческих разработках, их применение делает возможной транспортировку ценных, но скоропортящихся пищевых продуктов из всех частей мира и обратно, тем самым стимулируя местную промышленность за счет открытия рынков и принося процветание странам и сообществам, которые раньше тщетно искали выход для своих излишков продукции.

Однако применение холодного хранения в целях консервирования не является чем-то новым; природа давным-давно подала нам пример, и недавно нам об этом вновь напомнило открытие, объявленное доктором Герцем, мамонта в Сибири, который, несмотря на тысячи лет, прошедшие с тех пор, как он был первоначально перегружен и заморожен, описывается как находящийся в изумительном состоянии сохранности.

Таким образом, нам сообщают, что "большая часть шерсти на теле была соскоблена льдом, но ее грива и передние конечности были в идеальной сохранности и покрыты длинной шерстью. Шерсть в гриве была от четырех до пяти дюймов длиной и желтовато-коричневого цвета, в то время как левая нога была покрыта черной шерстью. В его желудке было обнаружено некоторое количество непереваренной пищи, а на языке была трава, которую он ел, когда умер. Она была совсем зеленой".

Учитывая, что прошло более восьми тысяч лет с тех пор, как это существо мирно поглощало то, что оказалось его последней трапезой, природный метод холодного хранения действительно следует рассматривать как непревзойденный по качеству результатов.

Я полагаю, что именно в 1884 году были предприняты первые попытки более внимательно и детально проследить точное воздействие на различные бактерии воздействия на них температуры такой низкой степени, как -130°C , полученной с помощью твердой угольной кислоты. Эти эксперименты были проведены Пикте и Янгом и зафиксированы в *Отчетах* Парижской академии наук.

Они отличаются от тех, которые мы до сих пор рассматривали, тем, что бактерии были заморожены не в воде, а в культуральном материале, или, другими словами, подобно мамонту, наслаждающемуся полуденной трапезой!

Одним из микроорганизмов, с которыми проводились эксперименты, была бацилла, известная в то время как bacillus чумы крупного рогатого скота, способная вызывать заболевание у животных при инокуляции им и существующая как в споровой, так и в бациллярной форме. Пикте и Янг особо заявляют, что в образцах, использованных ими, присутствовала споровая форма, и, следовательно, тот факт, что этот микроорганизм был жив после замораживания и воздействия этой низкой температуры -130°C в течение двадцати часов, возможно, не так уж удивителен, если мы примем во внимание замечательные показатели выносливости, проявляемые спорами, которые с полным основанием заняли видное место среди так называемых курьезов бактериологии. Но более интересным, чем их простое выживание в этих условиях, является тот факт, что после возвращения к жизни — или, другими словами, освобождения из ледяной тюрьмы — было обнаружено, что эти бактерии сохранили все свои патогенные свойства, и этот период вынужденной неподвижности никоим образом не повлиял на их болезнетворные способности.

Такие результаты, естественно, только подогрели научный аппетит к большему, а поскольку при сжижении воздуха и водорода в распоряжении исследователей были гораздо более низкие температуры, те бактериологи, которым посчастливилось заполучить запас, не замедлили воспользоваться предоставленной таким образом возможностью для дальнейшего тестирования жизнеспособности микроорганизмов.

Ботаники уже показали, что воздействие жидкого воздуха, что означает температуру около -190°C , и жидкого водорода, что означает температуру около -250°C , не ухудшает всхожесть различных видов семян, таких как мускус, пшеница, ячмень, горох, кабачок и горчица, и что их фактическое погружение в жидкий водород в течение шести часов не мешает им всходить при посеве так же хорошо, как обычным семенам, которые не подвергались этому уникальному опыту; отсюда возможность подвергнуть других представителей растительного царства этим низким воздействиям. Бактериологи с нетерпением следили за температурой. Доктор Макфейден нашел такую возможность в лабораториях Королевского института, и профессор Дьюар, предоставив в его распоряжение щедрый запас жидкого воздуха и водорода, поместил образцы брюшного тифа, дифтерии, холеры, сибирской язвы со спорами и других бактерий, выращенных в различных культуральных материалах, таких как желатин, бульон, картофель и т.д., на двадцать часов и семь дней соответственно при температуре около -190°C . Однако ни в одном случае, независимо от того, подвергались ли они воздействию при выращивании в жидкой или твердой среде, не могло наблюдаться какого-либо снижения их жизнеспособности или малейшего изменения в их структуре. Аналогичные результаты были получены при применении жидкого водорода или температуре около -250°C . Вопрос о сохранении или ином ослаблении болезнетворных способностей этих бактерий не исследовался, и в этой связи большой интерес представляют исследования г-на Суизинбанка о жизнеспособности и вирулентных свойствах этого печально известного вредоносного агента среди микроорганизмов, *бациллы туберкулеза*, при воздействии температуры жидкого воздуха. И использованные образцы бактерии потребления были первоначально получены от человека-испытуемого, и они подвергались воздействию температуры от шести часов до шести недель от -190°C . В каждом случае злокачественные свойства туберкулезной палочки после воздействия проверяли путем ее прямой инокуляции животным, и результаты сравнивали с результатами, полученными после аналогичных инокуляций, сделанных с бациллами, которые не были заморожены таким образом, а были выращены в обычных условиях. По словам мистера Суизинбанка, ни в одном отдельном случае замороженные туберкулезные бациллы не были лишены своей вирулентности, и продолжительность воздействия, во всяком случае, насколько можно было судить по прошествии шести недель, по-видимому, не имела никакого значения в этом отношении. Это правда, что патогенное действие замороженных бацилл оказалось несколько замедленным — то есть им потребовалось гораздо больше времени, чтобы убить животных, чем обычным размороженным бациллам, — но в каждом случае их прививка вызвала типичные туберкулезные поражения, связанные с ними.

Особый интерес, однако, ввиду того, что уже было обнаружено относительно смертельного воздействия резких перепадов температуры на бактерии, представляют наблюдения м-ра Суизинбанка о жизнеспособности туберкулезной палочки при воздействии таких экстремальных перепадов температуры, которые представлены переходом от -190°C к 15°C .

The *Бацилла туберкулеза*, по общему признанию, является жестким антагонистом, с которым трудно иметь дело, и пользуется незавидной славой благодаря своему крепкому телосложению

среди патогенных представителей микробного мира; следовательно, знание ее поведения в этих тяжелых условиях, какими, как мы теперь знаем, они являются для бактериальной жизни, представляет особый интерес. Велико, должно быть, было удовлетворение исследователя, когда он обнаружил, что жизнеспособность бациллы чихотки была настолько серьезно снижена в результате этой обработки, что ее патогенные свойства исчезли, и животные, которым были привиты эти образцы вместо постоянно замороженных бацилл, не испытывали никаких неудобств и оставались в добром здравии.

Но хотя не было отмечено никаких заметных изменений ни в структуре, ни в жизнеспособности, ни в злокачественных свойствах конкретных исследованных бактерий в результате воздействия на них чрезвычайно низких температур, все же нет сомнений в том, что определенная часть присутствующих отдельных микроорганизмов - вероятно, тех, чье строение менее крепкое, чем у их более удачливых собратьев, — погибает в этих тяжелых условиях.

Этот факт был хорошо продемонстрирован доктором Белли из Падуанского университета в экспериментах, которые он проводил с бациллами птичьей холеры и сибирской язвы в присутствии очень низких температур. Таким образом, он подвергал большое количество бацилл птичьей холеры в бульоне воздействию температуры жидкого воздуха, при этом в каждом двадцати каплях жидкости присутствовало до 396 000 бацилл. После непрерывного воздействия на них в течение девяти часов температуры -190°C ему захотелось после размораживания подсчитать, сколько из них осталось в живых, и он обнаружил, что среди них произошла огромная смертность; поскольку вместо почти 400 000 бацилл, присутствующих в одном кубическом сантиметре, их было всего около 9000. С другой стороны, в пробирках с бульоном, хранившихся в течение того времени в обычных условиях, бациллы замечательно размножились и значительно увеличились в численности. Таким образом, не только не произошло размножения этих бацилл, что всегда рассматривается как показатель их жизненного состояния, — не только, следовательно, их жизнеспособность была остановлена, — но очень большое количество из них было фактически уничтожено в результате такого жестокого обращения; но то, что остатки были не только живыми, но и не утратили своей энергии после восстановления жизнедеятельности, было доказано их способностью уничтожать животных, не расставшись ни с одной из своих вредоносных наклонностей. Доктор Белли провел аналогичные эксперименты с бациллами сибирской язвы и получил очень похожие результаты. В отношении обеих этих разновидностей патогенных бактерий он упоминает, что их действие на животных было не таким быстрым, как характерно для нормальных образцов этих микроорганизмов, что подтверждает эксперименты в этом направлении, проведенные с замороженными туберкулезными бациллами.

Не удовлетворившись демонстрацией их выносливости, доктор Белли решил предъявить еще одно требование к жизнеспособности этих бацилл. Для этой цели он погрузил их в сам жидкий воздух, таким образом приведя их в непосредственный контакт с ним, для чего опустил в жидкость полоски фильтровальной бумаги, пропитанные бульоном, содержащим эти бациллы. Но, несмотря на восьмичасовое пребывание в этих условиях, они вышли победителями, не проявив никаких изменений ни в своей структуре, ни в патогенных свойствах.

Несомненно, бактериям предстоит еще много других испытаний, которым они, несомненно, будут подвергнуты до того, как пределы их выносливости будут надлежащим образом проверены, но трудно представить себе более серьезную нагрузку на их жизненные ресурсы,

чем навязывание условий, описание которых приведено выше, является лишь кратким наброском.

Успехи, достигнутые микроорганизмами в этом направлении, однако, близко сопоставимы с замечательным рекордом, установленным, согласно недавним исследованиям доктора Краузе, брюшным тифом, сибирской язвой, туберкулезом и некоторыми другими бактериями, сохранившими в неизменном виде не только свою жизнеспособность, но и вирулентность после двадцатичасового воздействия давления не менее 500 атмосфер. Когда мы подумаем, что давление в 500 атмосфер равно давлению примерно в 7500 фунтов на квадратный дюйм, и что нормальное давление, при котором поддерживается жизнь на этой планете, составляет примерно пятнадцать фунтов на квадратный дюйм, эта победа бактерий над физическими условиями будет более очевидной.

Чем глубже становятся наши знания о бактериях, тем больше мы должны восхищаться оборудованием, которым их снабдили, позволяющим им поддерживать себя в борьбе за существование — борьбе, которая в этом низменном регионе столь же сурова и безжалостна, как и в тех областях, обитатели которых поднялись на гораздо более высокие высоты по великой лестнице жизни.

НЕКОТОРЫЕ ЯДЫ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Ученый голландец Левенгук и не мечтал, когда более двухсот лет назад он записал в своей книге "*Тайны природы*", что он обнаружил "*viva animalcula*" в своей слюне, что это первое начало бактериологии, которое пару столетий спустя приведет к открытию новой эры в лечении болезней, в которой эти так называемые *animalcula*, которые считались диковинками, станут рассматриваться как силы добра и зла первостепенной важности. Защитная прививка, или сывороточная терапия, о которой общественность в последнее время так много слышала в связи с дифтерией, является прямым результатом бактериологических исследований, которые в течение последних двух десятилетий с таким рвением проводились во всех частях земного шара.

Обширная область неприкосновенности, которая до недавнего времени была неоткрытой страной, теперь постепенно аннексируется, и во всех направлениях рабочие заняты открытием новых участков, преодолением трудностей, преобразованием хаоса в порядок.

Проблемы, связанные с иммунитетом, носят настолько сложный и утонченный характер, что овладеть ими ни в коем случае нельзя ни легко, ни быстро, и многие малоизвестные исследования на эту тему регулярно появляются в зарубежных и других научных журналах, что затрудняет поспевание за новыми открытиями и новейшими теориями.

Интерес в этой стране к токсинам и антитоксинам неестественно сосредоточен вокруг той области науки, которая связана с дифтерией, поскольку эта болезнь в последние годы занимала столь видное место в наших таблицах смертности, в то время как производство дифтерийных и других антитоксических сывороток было настолько тщательно разработано за рубежом, что уже является предметом торговли и, несомненно, способствует увеличению экспорта нашего крупного континентального коммерческого конкурента.

В этой связи представляют интерес следующие статистические данные, опубликованные доктором Джальцером из больницы Мюльхаус, относительно смертности от дифтерии до и после введения и применения антитоксина от дифтерии. Уровень смертности от этой болезни, пишет доктор Джальцер, который в 1892 и 1893 годах составлял целых 50%, снизился в 1895 году до 38,5%, в 1896 году до 28,8%, в 1897 году до 16%, до 20%. в 1898 году - 15-15 процентов. в 1899 году и 18-75 процентов. в 1900 году.

До сих пор наибольшее внимание привлекали усилия, предпринятые для смягчения *человеческих* страданий; но следует помнить, что Пастер, прежде чем приступить к изучению гидрофобии, уже снискал себе лавры в борьбе с болезнями, одержав победу над сибирской язвой, опустошительные последствия которой так часто уничтожали стада французских фермеров и лишали их заслуженной отдачи от своего капитала и труда.

Пригласив блестящего директора Германского имперского управления здравоохранения в Южную Африку для изучения природы чумы крупного рогатого скота и, если возможно, для поиска средств защиты крупного рогатого скота от ее нашествия, правительство Капской провинции предоставило еще одну возможность для научного изучения болезни, связанной с животными, от успешного лечения и ограничения которой в значительной степени зависит процветание сельского хозяйства Южной Африки, поскольку это одно из самых смертельных и заразных заболеваний, которым подвержен крупный рогатый скот. Помимо большого коммерческого значения, связанного с открытием доктором Кохом устройства, с помощью которого крупный рогатый скот может быть иммунизирован или защищен от заражения чумой крупного рогатого скота при контакте с ней, это открытие представляет большой научный интерес, поскольку оно положило начало новому этапу в методах иммунизации.

Ранее популярные методы индуцирования иммунитета у животных к определенному заболеванию заключались в преобразовании самого вируса в вакцину, как это было сделано Пастером в его классических исследованиях сибирской язвы и ее профилактики; и, во-вторых, в применении антитоксичных сывороток, при которых вирус не прививается непосредственно животному, подлежащему защите, а используется посредник между вирусом и его жертвой. Этим посредником, или живой машиной для выработки антитоксина, обычно является лошадь, которую искусственно тренируют, вводя постепенно увеличивающиеся дозы вируса или токсина, пока она в конечном итоге не выдержит доз, которые в первом случае безошибочно убили бы ее. Когда животное достигает этой удовлетворительной стадии или состояния полного иммунитета, у него время от времени забирают часть крови, и полученная таким образом сыворотка представляет собой антитоксин, который сейчас занимает столь видное место в современной терапии. Помимо антитоксической сыворотки от дифтерии, существуют также сыворотки от столбняка, или челюстно-лицевой чумы, знаменитая противозеленовая сыворотка, об открытии и приготовлении которой более подробно будет рассказано позже, и многие другие, которые все еще являются предметом экспериментальных исследований.

Метод Коха по борьбе с чумой крупного рогатого скота отличался от обеих вышеупомянутых систем тем, что он не использовал искусственно ослабленные культуры вируса или антитоксичную сыворотку от чумы крупного рогатого скота; вместо этого он брал один из естественных выделений животного, зараженного чумой крупного рогатого скота, и, вводя его здоровому животному, было обнаружено, что последнее, как и в случае с вакциной, испытывало лишь местный и временный дискомфорт и приобрело выраженный иммунитет к активному

вирусу. Выделением, выбранным доктором Кохом и его ассистентом доктором Колле для этой цели, была желчь, и можно предположить, исходя из того факта, что ее прививка здоровым животным не передавала заболевание, что бактерии чумы крупного рогатого скота отсутствовали в желчи. Но это не так, поскольку доктору Колле удалось выделить последние из желчи инфицированных животных и, более того, доказал, что при изоляции они обладают полным набором вирулентности. Дальнейшие исследования, проведенные Кохом и Колле, показали, что объяснение этой кажущейся аномалии следует искать в том факте, что желчь животного, больного чумой крупного рогатого скота, содержит вещество, препятствующее миграции бактерий чумы крупного рогатого скота, с которыми она связана, с момента прививки. Стесненные в передвижении из-за контролирующего воздействия этого специального вещества, которое вырабатывается в желчи, бактерии остаются приживаться в том месте, где они впервые появились, и в результате возникает лишь мимолетное и чрезвычайно незначительное местное поражение, которое после своего исчезновения обеспечивает животному иммунитет от чумы крупного рогатого скота продолжительностью около четырех месяцев. Это замечательное открытие естественным образом стимулировало ряд интересных исследований, и недавно доктором Нойфельдом из Института инфекционных заболеваний в Берлине были проведены исследования свойств, присущих желчи здоровых животных различных видов, которые, однако, носят слишком технический характер, чтобы рассматривать их здесь.

В качестве иллюстрации практического применения метода иммунизации против желчи Коха при борьбе со вспышками чумы крупного рогатого скота может представлять интерес ссылка на недавний отчет, представленный санитарным врачом Шанхая. Доктор Артур Стэнли описывает вспышку следующим образом:—

"Большое стадо крупного рогатого скота, зараженное чумой Крупного рогатого скота, было доставлено в Шанхай из района Тяньян, расположенного вокруг Большого канала, для экспорта союзным войскам на севере Китая. Болезнь распространилась на соседнее молочное хозяйство, и большая часть крупного рогатого скота погибла. В связи с заражением этого молочного хозяйства вокруг него было установлено полицейское оцепление для предотвращения входа и выхода крупного рогатого скота и проникновения лиц, не связанных с молочным хозяйством, в то время как внешнее зараженное стадо было отведено в изолированную часть поселения. Ранее убедившись в бесполезности полицейских кордонов для предотвращения чумы крупного рогатого скота, я не был удивлен, обнаружив за короткое время, что болезнь распространилась от встречи кули-скотоводов в общей чайхане на три другие молочные фермы, расположенные на расстоянии четверти, половины и двух миль от первоначального источника инфекции.

Поскольку животных, как правило, не забирают из непосредственной близости от молочного завода, поскольку там нет пастбищ, и поскольку ни корма, ни навоз не перевозятся с одного молочного завода на другой, практически наверняка инфекцию переносили молочные кули.

"Сразу же после заражения этой второй серии молочных ферм было решено применить метод иммунизации против желчи Коха как подручное средство. Из желчного пузыря крупного рогатого скота, зараженного чумой, было взято около 1500 кубических сантиметров, и по 10

кубических сантиметров было введено в подвздошную впадину каждого из двадцати оставшихся в молочном хозяйстве коров.

"Инъекция вызвала небольшой местный отек и болезненность, но никаких конституциональных симптомов и изменений в поступлении молока, что важно на молокозаводе, не было. Всего шестидесяти восьми коровам была сделана инъекция желчи от чумы крупного рогатого скота. Из них семнадцать были среди изолированных незараженных стад; остальные пятьдесят одно принадлежало к зараженным стадам, и среди последних одиннадцать умерли от чумы крупного рогатого скота после инъекции".

Доктор Стэнли указывает, что десять из этих животных, судя по времени, прошедшему *после* инъекции, когда у них появились первые симптомы заболевания, , *должно быть, были уже инфицированы на момент проведения инъекций*; однако одиннадцатое животное, несомненно, заразилось болезнью после инъекции и несмотря на нее.

"Учитывая, - продолжает доктор Стэнли, - обычную чрезмерную смертность во время вспышки этого заболевания, результат можно почти сравнить с успехом вакцинации против оспы. Три молодых бычка, каждый из которых получил по 20 кубических сантиметров желчи от чумы крупного рогатого скота, были намеренно подвергнуты тяжелой инфекции. Они оставались здоровыми, в то время как незащищенные животные вокруг них умирали от болезни".

Однако в области иммунитета нет более увлекательной истории, чем та, которая касается открытия и разработки лекарства от змеиных укусов, открытия, которое, хотя и привлекает сравнительно мало внимания в этой стране, должно оказаться чрезвычайно важным для наших соотечественников-подданных в великой Индийской империи. Значение для Индии открытия профессором Калметтом специфического лекарства от змеиного яда действительно можно понять из собранных статистических данных о количестве смертей, приписываемых индийскими официальными лицами одной только этой причине, которое, как утверждается, составляет около 22 000 в год.

Институт Пастера в Париже отправил многих пионеров науки в разные уголки земного шара, но, возможно, ни один научный миссионер не добился более плодотворных результатов, чем доктор Кальметт. Осенью 1891 года, находясь в двойном официальном качестве врача 1-го класса Корпуса Охраны колоний и директора Бактериологического института Сайгона в китайской провинции Кочин, Кальметт впервые приступил к своим экспериментам по нейтрализации змеиного яда в организме животных.

У него действительно были исключительные возможности в отношении змеиного яда для проведения своих исследований, поскольку в сезон дождей на деревню по соседству с Баклиу (Кочинская провинция, Китай) напала стая самых ядовитых змей.

Эти существа, загнанные наводнениями в поисках убежища в самые хижины туземцев, вызвали ужасную панику, и не менее сорока особей были укушены ими. Паника, безусловно, была небезосновательной, поскольку эти змеи принадлежали к виду, известному как *трипудские змеи*, или *кобры де капелло*, известные смертоносным действием своего яда и широко распространенные в Индии, Бирме, Суматре, Яве, Малакке и китайской Кочинхине; но пока Кальметт не приступил к систематическому изучению природы яда этой рептилии, было получено мало точной или достоверной информации о его характере.

Губернатор округа распорядился, чтобы как можно больше рептилий было поймано живыми и отправлено директору Бактериологического института, и отважному аннаниту действительно удалось раздобыть девяносто образцов, которые были отправлены в бочке доктору Кальметту.

Этот потрясающий подарок был воспринят директором с энтузиазмом, который осознал важность и масштаб расследования, над которым он сразу же взялся систематически работать.

Сорок из этих рептилий прибыли живыми, и нескольких сразу же принесли в жертву, чтобы сохранить их ядовитые железы. Каждая железа, напоминающая по размеру и форме очищенный миндаль, содержит около тридцати капель яда, и в этой прозрачной жидкости заключен токсин необычайной силы. Конечно, в первую очередь было необходимо установить, в максимально узких пределах, точную степень токсической силы, присущей яду, и определить, по возможности, точную смертельную дозу для каждой разновидности животных, на которых проводились эксперименты.

Однако оказалось, что правильный расчет количества яда, необходимого в каждом конкретном случае, совершенно невозможен, поскольку яд настолько опасен, что одной капли эмульсии, полученной при растирании восьми желез, разведенной в 300 граммах дистиллированной воды, достаточно при введении в вену уха кролика, чтобы убить его за пять минут. Все млекопитающие, которым Кальметт вводил этот яд кобры, такие как обезьяны, собаки, кролики, морские свинки, крысы, умирали более или менее быстро, в зависимости от размера дозы.

Мелкие птицы и голуби умирают очень быстро, но домашней птице повезло больше, поскольку она несколько менее восприимчива. лягушки также становятся жертвой этого яда, но они гораздо более невосприимчивы, чем кролики, поскольку требуется тридцать часов, чтобы убить лягушку такой дозой яда, которая безошибочно уничтожила бы кролика за десять минут. Любопытно, что жабы не обладают в такой же степени способностью сопротивляться его ядовитому действию, поскольку они умирают быстрее лягушек, в то время как с ящерицами и хамелеонами он справляется быстро. Рыба не является исключением из этого правила, и даже беспозвоночные, такие как пиявки, погибают от мельчайших следов яда.

Хотя Кальметт обнаружил, что яд разных видов рептилий заметно отличается по своему токсичному характеру, он также обнаружил, что яд, выделяемый одной и той же змеей, значительно различается в зависимости от продолжительности голодания животного. Он описывает, как держал в своей лаборатории *наджа хадже* (аспида Клеопатры), который за все восемь месяцев своей жизни ни разу не принимал никакой пищи, хотя ему предлагали самые разнообразные лакомства. По прибытии его заставили надкусить часовое стекло, это был один из методов сбора яда; жидкость сразу же высушили, и было обнаружено, что 0,7 миллиграмма убивают кролика весом почти четыре фунта за четыре часа. Два месяца спустя, когда яд был собран снова, 0,25 миллиграмма оказались смертельной дозой. После смерти животного, по истечении восьми месяцев, яд, извлеченный из желез, был настолько токсичен, что требовалось всего $0 \cdot 1$ миллиграмм, чтобы убить кролика примерно того же веса, что и предыдущий. Тот же любопытный факт был отмечен и в случае с ядом кобры. Другим обстоятельством, которое, по-видимому, определяет степень токсичности, присущей змеиному яду, является интервал времени, проходящий между двумя последовательными укусами. Чем длиннее интервал, тем опаснее яд; и Кальметт указывает, что эти наблюдения согласуются с тем, что уже давно известно во Франции в отношении местных гадюк — что их укусы гораздо

опаснее и гораздо более фатальны весной, после окончания зимнего периода оцепенения, чем осенью.

До недавнего времени считалось, что единственными существами, способными противостоять смертельному действию этого яда, были змеи, как ядовитые, так и неядовитые. Кальметт пришел к такому выводу, потому что, хотя он и вводил кобрам большие дозы, целых десять капель, они не испытывали абсолютно никаких неудобств, и те же результаты были получены с безвредными змеями. Однако, повторив эти эксперименты и используя гораздо большее количество яда, Кальметт обнаружил, что в конечном итоге они действительно погибают. О том, что их восприимчивость по сравнению с другими животными очень незначительна, можно заключить из того факта, что смертельная доза яда для рептилий, по приблизительным оценкам, в три раза превышает количество яда, обычно присутствующего в их соответствующих ядовитых железах. Таким образом, эти животные, хотя и очень невосприимчивы, не обладают абсолютным иммунитетом от действия яда-токсина.

Однако есть и другие животные, обладающие относительным, хотя и не абсолютным иммунитетом к змеиному яду, и среди них можно упомянуть свиней, ежей и мангустов. Хорошо известно, что свиньи с жадностью пожирают рептилий, и в некоторых странах их специально дрессируют и используют для этой цели. Особый интерес, однако, представляют некоторые эксперименты, которые были проведены для проверки традиционного иммунитета к этому токсину, приписываемому мангусту. Эти животные очень полезны на сахарных плантациях и в основном используются для уничтожения змей и крыс, которыми они изобилуют, поскольку плотоядный маленький мангуст чрезвычайно равнодушен к такой добыче. Сахарные плантаторы предпринимали попытки завезти их на Мартинику, где они не встречаются в диком виде, как на острове Гваделупа.

Шесть экземпляров мангуста были отправлены в Кальметт с Мартиники, и было заявлено, что именно этих животных ни разу не выпускали на свободу с момента их ввоза, так что они ранее не сталкивались со змеями или ядом. По прибытии в лабораторию одно из этих маленьких существ было помещено в стеклянную клетку вместе с большой коброй. Кобра, тотчас же поднявшись и вытянув шею, с яростью бросилась на мангуста; но последний, благодаря своей необычайной ловкости, избежал поимки и на мгновение укрылся, ошеломленный и перепуганный, в углу клетки. Это ошеломленное состояние, однако, длилось недолго, ибо как раз в тот момент, когда разъяренная кобра готовилась к новому нападению на свою ничтожную маленькую жертву, последняя, широко раскрыв пасть, бросилась на голову своего врага, злобно прокусила ему верхнюю челюсть и за несколько секунд проломила череп. Таким образом, хотя по размеру это крошечное существо было лишь немного больше белки, оно более чем соответствовало кобре длиной в два ярда.

Искусственные прививки мангусту яда кобры полностью подтвердили все наблюдаемые факты относительно его замечательного иммунитета к этому яду. Доза, достаточная для того, чтобы убить крупного кролика за три часа, не оказывала абсолютно никакого эффекта; только когда яд вводился в количествах, достигающих восьми миллиграммов, за этим следовал летальный исход. Таким образом, благодаря своей необычайной ловкости и замечательной способности противостоять воздействию этого смертоносного токсина, эти маленькие животные способны успешно сражаться с самыми опасными рептилиями.

Скорость, с которой змеиный яд всасывается организмом, почти невероятна, и это хорошо иллюстрируется следующим экспериментом. Крысе сделали прививку ядом около кончика хвоста. *Через минуту* последняя была отрезана на небольшом расстоянии выше места прививки; но эта операция была совершенно неспособна спасти жизнь животного, поскольку даже за этот короткий промежуток времени яд совершил свое смертельное действие и через несколько часов унес свою жертву.

Это быстрое распространение яда помогает объяснить трудности, с которыми приходится сталкиваться при остановке распространения яда местным лечением, поскольку его распространение слишком быстрое, чтобы его можно было остановить поверхностными мерами даже самого строгого характера. Но Кальметт указывает, что не следует пренебрегать местными мерами предосторожности, поскольку, хотя они и не могут свести на нет действие яда, они, несомненно, замедляют его распространение и, таким образом, создают более длительный интервал или передышку, во время которой предоставляется возможность для введения антитоксина. Однако, прежде чем перейти к исследованиям, кульминацией которых стало создание специфического противоядия от этого ужасного токсина, есть еще несколько интересных деталей, которые сообщил Кальметт относительно его характера. Змеиный яд характеризуется не только своими чрезвычайно опасными свойствами, но и упорством, с которым он сохраняет их при различных обстоятельствах. Таким образом, он может храниться целый год, и все же по истечении этого времени быть таким же активным, как и прежде; и даже по прошествии нескольких лет, хотя его токсические свойства несколько снижаются, он все еще сохраняет их в очень заметной степени.

В отличие от бактериальных токсинов, этот ядовитый токсин может выдерживать воздействие значительных температур без ущерба для своей активности, а активность кобры страдает только после того, как она была подвергнута воздействию температуры 98 ° C в течение двадцати минут. Однако чувствительность к температуре зависит от змеи, из которой получен яд. Таким образом, яд так называемой "тигровой змеи" из Австралии выдерживает воздействие температуры от 100 ° до 102 ° градусов по Цельсию в течение десяти минут, и его вирулентность исчезает только при воздействии этой температуры в течение двадцати минут. Яд "черной змеи", другой австралийской разновидности, теряет свою токсичность при температуре от 99 ° до 100 ° по Цельсию; в то время как в случае с ядом гадюки достаточно воздействия всего 80 ° по Цельсию в течение десяти минут, согласно господам. Физаликс и Бертран, чтобы глубоко модифицировать его смертоносное действие. Непрерывное воздействие в течение двух недель температуры 38 ° по Цельсию несколько не влияет на яд кобры; но если в течение того же времени он находился на солнце, он полностью теряет все свои смертоносные свойства. Так, голубю сделали прививку примерно в тридцать капель яда, который находился под воздействием солнечных лучей в течение четырнадцати дней, и он выжил; в то время как другому голубю сделали прививку немногим более чем в шесть капель аналогичного яда, который все это время держали в темноте, и он умер через четверть часа.

Все эти тщательные исследования свойств змеиного яда были необходимы для того, чтобы сделать следующий шаг в разработке противоядия. Прежде чем было достигнуто это великое достижение, необходимо было сначала добиться успеха в искусственной иммунизации животных против воздействия этого мощного токсина, чтобы сыворотку таких животных можно было применять для защиты и излечения других животных от последствий укусов змей.

Легко понять, что задача искусственного придания животным иммунитета к змеиному яду была непростой, поскольку процесс зависит от обучения животного постепенно выдерживать все большие и большие дозы яда; а учитывая чрезвычайно токсичный характер вещества, с которым приходилось иметь дело, всегда существовала опасность того, что животное погибнет от яда до того, как его сыворотка приобретет необходимую защитную силу, чтобы использовать его в качестве антитоксина. Доктор Калметт рассказывает нам, что он провел очень большое количество экспериментов, прежде чем добился успеха. Но здесь нет необходимости обсуждать различные его усилия; достаточно сказать, что в конце концов его труды были вознаграждены, и следующая выдержка из одного из его мемуаров описывает методы, которые он применил для этой цели:

"Наилучший метод вакцинации крупных животных, предназначенных для выработки противоядийной сыворотки, заключается в том, чтобы с самого начала вводить им постепенно увеличивающееся количество яда кобры, смешанного с уменьшающимся количеством раствора гипохлорита извести в соотношении один к шестидесяти. [8] Тщательно следят за состоянием и колебаниями веса животных, чтобы инъекции можно было делать реже, если животные плохо себя чувствуют. В свою очередь, вводятся все более сильные дозы яда, сначала значительно разбавленного, а затем более концентрированного; и когда животные уже приобрели достаточно совершенный иммунитет, вводятся яды, полученные от как можно большего числа различных видов змей. Курс лечения должен быть значительным — по крайней мере, пятнадцать месяцев, — прежде чем сыворотка станет достаточно активной для использования в лечебных целях".

Огромное количество животных было вакцинировано этим методом в Институте Пастера в Лилле, где доктор Кальметт в настоящее время является директором; и в одном из его мемуаров нам сообщается, что там есть лошади, у которых в течение восемнадцати месяцев вырабатывалась сыворотка, чрезвычайно активная против яда. Эти лошади получают за одну прививку, не испытывая ни малейших неудобств, дозы яда, достаточные для того, чтобы убить пятьдесят лошадей, не прошедших курс лечения.

Большое количество этой сыворотки было отправлено из Лилльского института в различные части мира, где чаще всего встречаются ядовитые змеи, и уже были собраны важные доказательства ее эффективности в случаях укусов людей опасными рептилиями. Индийские медицинские власти настолько впечатлены его важностью, что его приготовление было включено в работу, которую проводит новый крупный бактериологический институт в Агре.

Важность производства *этой противоядной сыворотки in situ* была недавно продемонстрирована экспериментами, которые были проведены в Лаборатории по исследованию чумы в Бомбее мистером Лэмбом и его коллегами по сохранению свойств таких сывороток в Индии. На основании тщательных исследований, проведенных по этому вопросу, эти джентльмены утверждают, что противоядийная сыворотка подвергается прогрессирующему и довольно быстрому разрушению при хранении в условиях жаркого климата, и что это разрушение тем больше и быстрее, чем выше средняя температура, которой она подвергается.

О защитной силе этой лошадиной сыворотки можно судить по тому факту, что достаточно ввести кролику, например, дозу, составляющую примерно одну двухсоттысячную его веса, чтобы гарантировать последнему приобретение полного иммунитета от дозы яда, способной убить его в противном случае за двенадцать часов.

Скорость, с которой он действует, также чрезвычайно примечательна. Таким образом, если кролику ввести два кубических сантиметра (около пятидесяти капель) противоядовитой сыворотки в краевую вену одного из его ушей, он совершенно безнаказанно перенесет инъекцию яда в краевую вену другого уха, способную убить его при обычных обстоятельствах за четверть часа. Его лечебные свойства не менее замечательны, поскольку можно ввести яд, достаточный для того, чтобы убить животное за два часа, и дать пройти час и три четверти времени до введения противоядия, и все же на этой поздней стадии спасти жизнь жертвы, хотя при таком длительном интервале между соответствующими инъекциями яда и сыворотки необходимо применять последнюю в больших количествах, чем обычно требуется. Доктор Калметт считает, что антитоксин может быть применен на еще более поздней стадии заболевания, если его применять в еще больших дозах. Еще одной новой и важной особенностью этой противоядной сыворотки является тот факт, что она не только защищает животных от одного вида очень активного яда, такого как кобра и другие ядовитые змеи, но также обеспечивает защиту от страшного яда скорпионов. Это очень замечательное и значительное открытие, поскольку до сих пор упорно придерживались мнения, что для коррекции каждого токсина требуется свой специфический антитоксин. Доктор Кальметт, однако, часто указывал в своих исследованиях, что эта точка зрения не может считаться настолько полностью доказанной, как утверждают ее сторонники, и его последние исследования подтверждают теорию о том, что конкретным токсинам могут противодействовать несколько антитоксинов различного происхождения. Таким образом, Кальметтом и Ру было показано, что кролики, гипервакцинированные против бешенства, приобретают способность сопротивляться ядовитому веществу, и что сыворотка лошадей, вакцинированных против столбняка или запаривания челюстей, также сводит на нет действие змеиного яда.

Практическое значение этого открытия очевидно, и оправдана надежда на то, что громоздкие в настоящее время приспособления, необходимые для разработки антитоксинов такого разнообразного происхождения, в конечном итоге уступят место более простым и менее дорогостоящим методам, которые позволят этим новым антидотам получить более широкое распространение и применение.

Мы видели, что, хотя большинство животных становятся легкой добычей змеиного яда, все же есть несколько заметных исключений, среди которых можно упомянуть ежей, свиней и мангустов. Теперь возникает вполне естественный вопрос, почему, если эти животные уже в такой высокой степени невосприимчивы к этому яду, их не следует использовать для выработки защитной сыворотки, вместо того чтобы кропотливо тренировать восприимчивых животных, чтобы они приобрели искусственный иммунитет и снабжали их этим ядовитым антитоксином?

Это ставит нас лицом к лицу с одной из многих проблем, связанных с вопросом иммунитета, которые до сих пор успешно ускользали от всех попыток их решения. Опыт неоднократно показывал, что, хотя *искусственно* приобретенный иммунитет к определенному яду может передаваться с помощью сыворотки животного, все же *естественный* иммунитет к данному яду, которым обладает один вид животных, не может быть аналогичным образом передан менее благоприятствуемым разновидностям.

Этот факт уже давно признан в отношении ядов бактериального происхождения. Таким образом, белые крысы абсолютно невосприимчивы к дифтерии, но несколько лет назад Вассерман показал, что сыворотка этих животных не обладает никакой способностью

противодействовать действию дифтерийного токсина у других животных. Морским свинкам прививали смертельные дозы дифтерийного токсина вместе с сывороткой белой крысы; но хотя другие морские свинки, получавшие тот же токсин в смеси с обычной искусственно разработанной противодифтерийной сывороткой, выживали, те, кто получал крысиную сыворотку, умирали во всех случаях.

Теперь Кальметт получил очень похожие результаты в отношении сыворотки животных, естественно невосприимчивых к змеиному яду. Сыворотка невосприимчивого маленького мангуста, так же как и сыворотка ежа, совершенно неспособна спасти других животных от смертельного действия ядовитого яда, и аналогичные результаты были отмечены в отношении свиной сыворотки. Но Кальметт также обнаружил очень любопытный факт — *т.е.* то, что эти так называемые животные с естественным иммунитетом очень часто совершенно неспособны к искусственному обучению для выработки сыворотки, обладающей защитными свойствами, которая может быть передана другому животному.

Всем очевидно, насколько великолепная область для полезных исследований лежит перед научным исследователем, и уже проделанная важная работа является всего лишь предзнаменованием еще более великих открытий, ожидающих трудов таких лидеров, как Кальметт. Поэтому неудивительно, что научный интерес к токсинам и антитоксинам не проявляет никаких признаков ослабления. Напротив, конкуренция за получение и проработку новых "утверждений", которыми энтузиасты-первопроходцы исследований постоянно занимаются, остается такой же острой, как и прежде.

Однако, несмотря на чрезвычайный интерес, который эта тема вызвала в научных кругах всего мира, прошло почти десять лет, прежде чем было обращено внимание на любопытное открытие, сделанное двумя братьями, что кровь угрей содержит чрезвычайно ядовитое вещество, и мемуары, содержащие это замечательное сообщение, оставались сравнительно недавно похороненными в итальянских журналах, где они были впервые опубликованы.

Кальметт был, как мы полагаем, первым, кто привлек внимание к открытию братьев Моссо и придал ему ту значимость, которой оно заслуживает, и как он, так и другие исследователи не только полностью подтвердили это, но и значительно расширили наши знания о характере яда, содержащегося в сыворотке угря.

Теперь distinguished Исаак Уолтон в одной из своих причудливых и увлекательнейших бесед, которая, хотя и написана более двух столетий назад, свежа, как будто написана только вчера, с энтузиазмом отзывается об угре и предлагает сложный рецепт его приготовления к столу, сообщая нам, что "большинство людей согласны с тем, что угорь - самая изысканная рыба; римляне почитали ее Еленой своих застолий, а некоторые - королевой вкусовых удовольствий". Заявление о том, что кровь угрей ядовита, вряд ли, несмотря на его научный интерес, станет удобной темой для размышлений для современных поклонников этого романа "Елена". Действительно, при нынешнем робком настроении публики этот диетический продукт, вполне вероятно, будет иметь тот же неприятный запах, что и злополучная устрица, и будет практически изгнан с наших столов; но хотя устрица, возможно, оправданно в настоящее время исключена из наших *меню*, принимая во внимание большинство мест ее размножения, было бы верхом несправедливости применять такое же суровое обращение к угрю.

Неоднократно утверждалось, что устрицы, выращенные в местах, загрязненных сточными водами, могут отомстить своему потребителю, заразив его микробами брюшного тифа, но то, что угорь, несмотря на то, что его неприятная среда обитания вошла в поговорку, может быть ответственен за отравление тех, кто его ест, никогда, как мы полагаем, серьезно не поддерживалось, хотя есть старая итальянская поговорка, которая призывает нас "давать нашим врагам угрей, а не вино".

Однако общественное доверие к угрю как к пищевому продукту не должно быть поколеблено, поскольку отраднo узнать, что исследования, которые, с одной стороны, осуждают угрей как живых производителей чрезвычайно ядовитого вещества, с другой стороны, снимают любую тревогу, которую они могли обоснованно вызвать, показывая, что это токсичное начало полностью разрушается в процессе пищеварения, и что, следовательно, при приеме через рот оно становится безвредным, и только при введении в организм путем введения под кожу или инъекции в брюшину оно может проявить свои опасные свойства. Однако то, что кровь угрей в будущем с полным основанием следует отнести к токсинам, количество которых в последнее время так увеличилось, становится очевидным, когда мы узнаем, что около дюжины капель, введенных собаке весом около четырнадцати фунтов, уничтожают последнюю менее чем за десять минут, в то время как голуби, кролики и морские свинки, обработанные аналогичным образом, только в меньших количествах, также неизменно подвергаются ее смертельному действию.

Совсем недавно была предпринята попытка точно определить степень токсичности крови угря или, другими словами, стандартизировать содержащееся в ней ядовитое вещество, чтобы служить руководством для тех, кто экспериментирует с этим предметом; и было заявлено, что один кубический сантиметр, или около двадцати капель, введенных в вены кролика весом четыре фунта, можно рассматривать как смертельную дозу для такого животного. Но такая попытка точно определить степень токсического действия, которой обладает такое вещество, сопряжена со многими трудностями, поскольку, во-первых, кровь различается в отношении этого свойства у разных угрей, в то время как ее характер также сильно различается на разных стадиях жизни рыбы. Это сезонное изменение токсичности было замечено в случае с ядом гадюки, действие которого, как следует помнить, оказалось гораздо более смертоносным при сборе у змей весной, чем в зимние месяцы.

Токсичное вещество, содержащееся в сыворотке угря, было первоначально названо его первооткрывателями, братьями Моссо, *иттио-тоссина*; и они фиксируют тот факт, что кровь кроликов и лягушек, животные которых стали жертвами его действия, не свертывалась после смерти, в то время как, что любопытно, в случае собак этого аномального явления не наблюдалось.

Существуют различные средства, к которым можно прибегнуть для уничтожения ядовитого вещества, содержащегося в крови угря, и с диетической точки зрения достаточно знать, что нагревание в течение четверти часа при температуре от $57 \cdot 7^\circ \text{C}$ до $77 \cdot 7^\circ \text{C}$ полностью удаляет его, в то время как его вирулентность значительно снижается при выдерживании в течение более длительного периода, двадцати четырех часов, при гораздо более низкой температуре, т.е. 37°C . Он также постепенно теряет свои токсичные свойства через восемь дней после сбора, даже будучи тщательно защищенным от света, что выгодно отличается от яда гадюки, который может храниться более года и остается таким же активным, как при первом извлечении

из змеи. Мы видели также, что его токсические свойства неизменно ослабевают в процессе пищеварения, так что даже если мода или рекламные спекулянты, поддерживаемые научными именами, постановят, что в сыром "соке" угря содержится огромное количество питательных веществ и поддержки, и выйдет указ о том, что это желанный и чрезвычайно важный элемент неправильного рациона, широкая публика может, по своему обыкновению, невинно принять указ и в этом случае не пострадать от пагубных последствий.

Но другой и очень замечательный метод снижения вирулентности крови угря, который до сих пор не получил объяснения, упомянут доктором Верманном из Москвы, который недавно изучал свойства крови этой рыбы в лаборатории доктора Кальметта в Институте Пастера в Лилле. Доктор Верман обнаружил, что если взять сыворотку крови у животных, которым ранее искусственно придали иммунитет к действию змеиного яда, и ввести немного этой так называемой противоядийной сыворотки под кожу угря за несколько часов до того, как его убьют, смертельные свойства крови угря возрастут. их количество крови после смерти значительно уменьшается. Так, угрю весом около шести унций были сделаны подкожные инъекции пяти кубических сантиметров противоядовитой сыворотки; по истечении двадцати четырех часов его убили, выпустили кровь и ввели животным сыворотку обычным способом. Но в то время как двух кубических сантиметров обычной крови угря было достаточно, чтобы убить морскую свинку, кровь этого угря пришлось вводить в *вдвое* большем количестве, чтобы привести к летальному исходу, так что ее токсичность была снижена в очень значительной степени. Готовность, с которой сыворотка угря проявляет свои смертоносные свойства, и ограниченные условия, при которых она может действовать, в достаточной степени убеждают нас в том, что при нынешнем состоянии наших знаний эта рыба не представляет опасности, и в отсутствие каких-либо экспериментов, показывающих, каково воздействие подкожных прививок такой крови на людей, нет необходимости включать это вещество в список ядовитых веществ. Мы, однако, ни в коем случае не исчерпали чрезвычайно любопытных свойств, характеризующих этот материал, и эти свойства замечательным образом проявились в связи с исследованиями, которые были проведены для искусственной защиты животных от его смертельного воздействия, а также в некоторых интересных экспериментах, которые были проведены для сравнения токсичности крови угря с токсичностью крови гадюк.

Далеко не просто обеспечить для экспериментальных целей достаточный запас сыворотки из угря, поскольку даже крупная рыба весом почти в пять фунтов не способна выделять более двадцати пяти кубических сантиметров крови, а из нее можно получить только от десяти до двенадцати кубических сантиметров сыворотки. Кальметт показал, что не только ядовитые железы рептилий содержат токсичные вещества, но и что кровь таких змей также обладает смертоносными свойствами, только в гораздо меньшей степени. Любопытно, что сыворотка угрей не менее чем в три раза токсичнее сыворотки самой злобной гадюки, и, более того, вызывает гораздо больший дискомфорт и боль у животных, которым ее вводят, чем при введении крови гадюки. В случае с кровью гадюки за ее введением не следует симптомов дискомфорта, животное остается совершенно спокойным, становясь все более и более сонным, состояние, за которым следует аномальное падение температуры, в конечном итоге заканчивающееся полным обмороком, симптомы, которые в гораздо более измененной степени характеризуют введение животным *подогретой* сыворотки угря. Эта подогретая сыворотка из угря, которая, как мы видели, лишена нежелательных свойств обычной сыворотки из угря, вызывает у животных лишь очень временные симптомы, вызывая некоторую сонливость и время от времени снижение температуры, состояние, от которого, однако, животные быстро

оправляются в течение двух-трех часов. Однако животные, получавшие эту подогретую сыворотку из угря, приобретают способность сопротивляться смертельному действию подогретой или обычной сыворотки из угря, и это искусственно вызванное состояние иммунитета сохраняется примерно в течение трех дней после завершения лечения.

Защитные свойства этой подогретой сыворотки не ограничиваются животными, которым впоследствии прививают сыворотку угря, но распространяются также на животных, которым впоследствии делают инъекции сыворотки гадюки; но гораздо больший интерес и важность представляет тот замечательный факт, что подогретая сыворотка угря, а также слабые дозы последней, не подогретые, а разбавленные водой, способны защитить животных от смертельных последствий гораздо более сильного яда гадюки.

Интересно отметить, что, хотя разбавленная сыворотка угря может защитить животное от такого смертельного яда, как яд гадюки, сыворотка гадюк совершенно неспособна оказать какую-либо подобную услугу в случае животных, которым была сделана прививка обычной сывороткой угря. Полный набор защитных свойств, получаемых от этой обработанной сыворотки из угря, способен проявляться лишь медленно, поскольку после ее введения необходимо в течение двадцати четырех часов, чтобы организм животного был полностью пропитан ею и смог выдержать смертельную дозу яда гадюки.

В этом отношении то, что может быть обозначено как обработанная или защитная сыворотка от угря, очень заметно отличается от противоядной сыворотки, которую, как мы видели, получают от животных, натренированных противостоять смертельному воздействию змеиного яда, поскольку противоядная сыворотка действует немедленно и сразу же придает животному иммунитет от смертельного воздействия такого яда.

Скорость, с которой он действует, действительно является одним из самых удивительных свойств этого конкретного антитоксина. Таким образом, если в краевую вену уха кролика ввести два кубических сантиметра противоядовитой сыворотки, это сразу же обеспечит последнему полный иммунитет от змеиного яда. Сразу после введения сыворотки яд, достаточный для уничтожения обычного кролика за четверть часа, может быть безнаказанно введен в вену другого уха. Но не только *защитные* свойства этой сыворотки столь замечательны по своей степени, но и ее *лечебные* свойства, которые гораздо труднее установить у вещества, необычайно интенсивны, как можно заключить из следующего примера. Четырём кроликам было привито количество яда, рассчитанное на то, чтобы уничтожить их в течение двух часов; одно из этих четырех животных было брошено на произвол судьбы, но остальные трое получили практически в одиннадцатом часу, а именно: всего за пятнадцать минут до истечения рассчитанной двухчасовой передышки производится внутривенная инъекция небольшого количества противоядовитой сыворотки, составляющего всего одну четырехсотую часть веса каждого животного соответственно. Кролик, получивший только яд, умер по истечении двух часов, в то время как остальные трое оставались совершенно здоровыми.

Но хотя сыворотку угря можно убедить расстаться со своим ядовитым свойством и даже оказывать защитное действие на обреченных в противном случае жертв, она не способна протянуть руку исцеления пораженным, поскольку, когда однажды введен яд, будь то кровь угря, гадюки или яд змей, она абсолютно бессильна каким-либо образом смягчить или остановить смертельное распространение токсина. Таким образом, хотя кровь угря может приобретать *защитные* свойства, она не может приобретать *лечебные* свойства, и,

следовательно, обработанная сыворотка угря не может быть законно включена в состав разработанных антитоксинов, как, например, противоядовитая сыворотка, поскольку, чтобы быть достойной такого звания, вещество должно обладать как защитным, так и лечебным действием.

Но, хотя сыворотка из угря при определенных условиях может защитить от смертельного действия змеиного яда, сами угри при обычных обстоятельствах не обладают какой-либо способностью противостоять воздействию этого яда, поскольку угорь большого размера поддается дозе яда, достаточной для того, чтобы убить морскую свинку.

Значительный интерес вызывает тот факт, что противоядовитая сыворотка действует как антитоксин не только по отношению к змеиному яду, но и по отношению к яду совершенно иного характера, например, присутствующему в нормальной крови угрей, поскольку этот факт, как правило, подтверждает точку зрения, поддерживаемую некоторыми авторитетами, что конкретные токсины не обязательно уступают только определенным антитоксинам, и что конкретный антитоксин может действовать как таковой по отношению к токсинам различного происхождения и характера. Кальметт очень четко подчеркнул этот момент в своих более поздних исследованиях растительного яда абрин, очень сильного токсина, вырабатываемого активным веществом семян или бобов бобового растения, распространенного в Индии и Южной Америке, и часто используемого, как уже упоминалось, туземцами Индии для мести своим врагам, отравляющим их скот. Были отобраны иммунизирующие сыворотки различных видов для тестирования их защитного действия на животных, отравленных абрином, и было обнаружено, что противостолбнячные, противдифтерийные, против сибирской язвы и противохолерные сыворотки по отдельности оказывали выраженное иммунизирующее действие в отношении этого мощного растительного яда. Поэтому, возможно, не выходит за рамки возможного надежда на то, что в какое-то время в будущем сложность лекарств, которые сейчас фигурируют в фармакопее химиков, может быть заменена несколькими веществами, применение которых будет доступно всем. До сих пор мы не имели дела с искусственной иммунизацией животного от действия яда угря, но это, по-видимому, не представляет особых трудностей и достигается введением в организм очень малых и постепенно увеличивающихся доз сыворотки угря, при этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы дозировать вводимое количество в соответствии с весом и общим состоянием животного, подлежащего иммунизации. Например, у кролика, обработанного вышеуказанным способом, впоследствии была получена сыворотка, которая, как было доказано, обладает как профилактическими, так и лечебными свойствами в отношении как яда угря, так и яда гадюки и крови, что дает право этой так называемой сыворотке против угря занять свое место среди антитоксинов и представляет собой еще один пример вещества, оказывающего иммунизирующее действие на различные токсины.

Этот процесс постепенной, так сказать, акклиматизации животных к определенному яду путем повторных доз одного и того же яда напоминает старую пословицу: "Ищи мазь там, где у тебя болячка", и подводит нас к рассмотрению некоторых примитивных предпосылок практики, которая в настоящее время обещает произвести столь глубокую революцию в искусстве медицины. Современная система прививок, однако, возникла совершенно безотносительно к таким предшественникам, которые не были основаны на каких-либо научных законах или соображениях, а были обязаны своей эволюцией местным обычаям и опыту, передаваемым из

века в век традицией, и во многих случаях сохранялись благодаря простой вере в суеверия, которые их окружали.

К этой категории следует добавить любопытные суеверия коренного населения Туниса относительно методов предотвращения гидрофобии у лиц, укушенных бешеными животными. Доктор Луар ссылается на эти примитивные представления об искусстве врачевания в отчете о работе, проведенной в Антирабическом институте в Тунисе, одном из многих центров профилактики бешенства по методу Пастера, которые были созданы во всех уголках земного шара, за исключением Великобритании, жители этой "великой консервативной островной империи", как описывает ее известный иностранный ученый, все еще предпочитают поездку в Париж одобрению создания антирабического института в их собственной стране. Арабские врачи Туниса с незапамятных времен стремились найти способы лечения этой болезни, которая настолько распространена, что является настоящим бедствием для страны. Широко распространенное средство, пропагандируемое этой профессией, состоит в растирании обугленной головы бешеной собаки уксусом и введении пациенту той же эмульсии. Верблюжий навоз также высоко ценится как лечебное средство, как и вода из определенных колодцев, которую простая вера туземцев наделила сверхъестественными целебными свойствами. Но самый странный рецепт из всех состоит в бульоне, приготовленном из годовалых ягнят, в который добавляется особый вид жуков, но в таком небольшом количестве, что последний ингредиент равен весу кукурузного зернышка. Этот отвар дают несчастному пациенту через двадцать три дня после того, как его укусили. По словам арабских врачей, в моче должны быть обнаружены семь маленьких червей, которые представляют собой эмбрионы собак, зародившиеся в организме человека из-за вируса, и от которых пациент выздоравливает, когда от него избавляются!

Перед лицом таких грубых традиций, с таким упорством поддерживаемых коренным населением, удивительно, что Тунисский институт по борьбе с рабством получил такую большую поддержку в виде заявителей на поступление, которых в среднем ежегодно становится более ста. Смертность среди пролеченных близко приближается к удовлетворительным результатам, полученным в Парижском институте, где уровень смертности составляет примерно 0,38%. среди пролеченных лиц.

Пожалуй, нет более интересной главы в истории и литературе медицины, которую можно было бы составить, изучив раннее применение лекарств и примитивные методы в искусстве врачевания и, по возможности, проследив их связь с практиками, которые в моде в наши дни. В вопросе токсинов и антитоксинов или в отношении современных теорий профилактической медицины, по-видимому, существует любопытная связь между методами, основанными на тщательно продуманных научных исследованиях, и теми, которые возникли благодаря простому опыту и целесообразности.

Идея о том, что яд, как гласит приведенная выше старая пословица, является исправлением самого себя, не нова, поскольку мы читаем, что в древние времена, например, офиогены Геллеспонта славились своим иммунитетом к змеиному яду, и в одном из рассказов о них, в частности, говорится, что они питались змеями и что этой диете они, вероятно, были обязаны своим известным магическим искусством противостоять действию змеиного яда. Опять же, путешественник по Египту Хассельквист рассказывает нам, как тамошние заклинатели змей

едят змей, превращая их в нечто вроде бульона, и что они неизменно съедают его перед тем, как отправиться ловить этих рептилий.

В статье г-на Т. Р. Рао о племени Янадес в округе Неллор, президентство Мадраса, автор упоминает, что эти странные люди, помимо прочих особенностей, абсолютно не боятся ловить кобр, которых они вытаскивают из своих нор, нисколько не опасаясь их клыков, и что они, по-видимому, защищают себя от последствий змеиных укусов, проглатывая мешочки с ядом змей.

Брюс описывает, как он видел заклинателя змей в Каире, который позволил гадюке укусить себя между указательным и большим пальцами и не предпринял никаких попыток применить лечебные средства, при этом он не проявлял ни малейшего беспокойства по поводу последствий. То, что это не было уловкой и что гадюка действительно обладала всеми своими смертоносными способностями в тот момент, когда она укусила человека, было доказано тем фактом, что пеликан, впоследствии укушенный тем же животным, умер через тринадцать минут. Брюс также рассказывает о человеке, который "голой рукой взял гадюку из множества других, лежавших на дне ванны. Он надел его себе на голову, затем на грудь и повязал на шею, как ожерелье. Затем его заставили укусить курицу, которая умерла через несколько минут; и, чтобы завершить эксперимент, мужчина взял ее за шею и, начав с хвоста, съел, как едят морковь или стебель сельдерея, без всякого видимого отвращения".

Наиболее интересный отчет о заклинателях змей дает Драммонд Хэй в своей книге о *Западном Берберии*, в которой он рассказывает о своем опыте общения с некоторыми из этих замечательных личностей, принадлежащих к секте под названием Эйсови. Члены этой секты, упоминает он, часто обращались со скорпионами и ядовитыми рептилиями без страха и колебаний, и они никогда не подвергались их нападению. Он присутствовал на одной из их выставок подвигов со змеями, на которой они оба позволили укусить себя и спровоцировали змею укусить их. Заклинатель, укушенный таким образом, затем, в свою очередь, съел или разжевал рептилию, которая, как он отмечает, корчась от боли, кусала его в шею и руки, пока не была фактически уничтожена зубами Эйсови.

В Южной Африке змеиный яд на самом деле используется для защиты от змеиных укусов, и если мы обратимся к *"Ланцету"* за 1886 год, мы найдем письмо от мистера Альфреда Болтона, в котором говорится, что его любопытство было вызвано тем фактом, что, хотя в Южной Африке крупный рогатый скот и лошади часто погибали от укусов змей, сами туземцы редко или, казалось, никогда не испытывали каких-либо неудобств от таких травм, кроме как в результате несчастного случая, который вызвал бы местное воспаление. Наведя справки, он обнаружил, что у них была привычка извлекать ядовитую железу из змеи сразу после ее убийства, засовывать ее в рот и пить выделяющуюся жидкость, тем самым, по-видимому, приобретая абсолютный иммунитет от змеиных укусов. То, что он увидел, произвело на мистера Болтона такое впечатление, что он добавляет: "Я больше не могу отказываться верить в эффективность самого змеиного вируса как средства против змеиного яда".

Дикие племена на горьком опыте научились предохраняться от змеиных укусов, и хорошо известно, что у них есть метод прививки, который они с успехом применяют. Креолы Суринама используют мазь для защиты от змеиных укусов, которая считается очень эффективной. Считается, что он состоит в основном из растертой головы гремучей змеи, в состав которой, следовательно, должно входить содержимое ядовитых желез. Затем его смешивают с соками определенного растения, добавление которого, вероятно, смягчает интенсивность действия

яда, действуя как разбавитель. Это вещество обычно наносится путем надреза на запястье или предплечье и втирания, после чего лица, получившие такое лечение, по-видимому, чувствуют себя защищенными от яда змеиных укусов.

То, что применимо к змеиному яду, также, по-видимому, применимо и к другим ядам, таким как тот, что содержится в укусе пчелы. Этот яд чрезвычайно устойчив к своим раздражающим свойствам и, в отличие от яда угря, сохраняет свою вирулентность даже при воздействии высоких температур.

Не так давно доктор Лангер опубликовал в немецком научном журнале интересные мемуары об иммунитете пчеловода к воздействию пчелиного яда. Он выпустил ряд циркуляров с вопросами, на которые требовалось ответить, и разослал их более чем сотне пчеловодов в разных частях страны, в результате чего сто сорок четыре заявили, что теперь они невосприимчивы к пчелиному яду, девять из которых, к счастью, были наделены естественным иммунитетом к этому раздражителю, в то время как только двадцать шесть из всего числа обратившихся заявили, что они все еще восприимчивы.

Это состояние невосприимчивости к пчелиному яду достигается после нанесения различного количества укусов; в некоторых случаях тридцати, из расчета от трех до четырех в день, достаточно, чтобы гарантировать отсутствие дальнейшего дискомфорта, но прививки, возможно, придется продлить до ста укусов, чтобы обеспечить полный иммунитет.

В экспериментах, проведенных на животных, этот иммунитет к пчелиному яду также был вызван повторным применением раздражающего вещества. Ранее обычно предполагалось, что раздражающая природа укуса пчелы обусловлена присутствием муравьиной кислоты; но поскольку пчелиный яд может сохранять свои ядовитые свойства, несмотря на нагревание, которое эффективно улетучивает присутствующую муравьиную кислоту, от этого предположения следует отказаться, и сейчас мнение более склонно рассматривать это раздражающее вещество как алкалоид.

Прежде чем завершить этот краткий обзор некоторых из самых последних открытий, сделанных в области иммунитета, мы должны упомянуть о некоторых чрезвычайно наводящих на размышления и важных исследованиях столбнячного яда, или запирательной челюсти, которые проводились в лаборатории доктора Ру в Институте Пастера в Париже.

Возможно, следует помнить, что Пастер, работая над гидрофобией, испытывал наибольшие трудности при достоверном возбуждении бешенства у животных, и что только когда был принят во внимание тот факт, что это заболевание существенно поражает нервную систему животного, ему пришло в голову культивировать вирус в среде, к которой он, по-видимому, имел наибольшее сродство, а именно. нервная ткань животного; только предприняв этот шаг, ему удалось неизменно вызывать бешенство у подопытных животных.

В случае столбняка мы имеем дело с другим заболеванием, поражающим нервные центры организма, и хотя было приведено много достоверных случаев, когда лечение противостолбнячной сывороткой было полностью успешным, было очень много случаев, когда оно вообще не приносило пользы, особенно когда болезнь прочно овладевала своей жертвой. Доктор Ру не только проводил эксперименты, чтобы выяснить, каков результат прямого воздействия столбнячного токсина на нервные центры животного, как это сделал Пастер в случае бешенства, но он также сделал еще один и очень важный шаг вперед и исследовал не

только действие токсина, но и действие антитоксина на нервные центры животного, страдающего столбняком.

Описывая церебральные прививки, которые он проводил животным, доктор Ру указывает, что сама по себе операция не сопровождается болью или даже неудобством для данного животного, что впоследствии оно ест со своим обычным аппетитом и не проявляет никаких признаков дискомфорта.

Во-первых, что касается заражения животного вирусом столбняка, введенным непосредственно в мозг, было обнаружено, что гораздо меньшие количества приводят к летальному исходу, чем при подкожной прививке. Так, кролику, получившему под кожу два кубических сантиметра яда, потребовалось четыре дня, чтобы заболеть столбняком, в то время как одной двадцатой количества, введенного в мозг, было достаточно, чтобы убить другого кролика того же размера менее чем за двадцать часов.

Другой очень поучительный пример такой восприимчивости нервных центров к определенным ядам можно найти в случае с крысами и дифтерийным токсином. Крысы обладают естественным иммунитетом к этому веществу и могут успешно противостоять введенной под кожу дозе дифтерийного яда, которая безошибочно убила бы нескольких кроликов. Это состояние иммунитета, однако, полностью исчезает, когда токсин вступает в непосредственный контакт с нервной тканью, поскольку очень небольшое количество дифтерийного яда — недостаточное для того, чтобы вызвать при обычных обстоятельствах даже мимолетный отек в месте прививки, — при попадании в мозг крысы убивает животное.

Опять же, кроликам обычно приписывают высокую способность сопротивляться действию морфия, большая доза этого вещества, введенная подкожно, не дает никакого результата. Однако введение в мозг небольшого количества морфия вызывает немедленную реакцию, и животное, оставаясь в более или менее ошеломленном состоянии в течение нескольких часов, в конце концов поддается действию этого препарата. Доктор Ру склонен рассматривать это различие в восприимчивости животных к одному и тому же яду как следствие того, что значительная часть токсина при подкожном введении не достигает нервных центров, поскольку он был разрушен или задержан в организме до того, как смог их атаковать.

Какова природа тонких сил, которые могут столь благотворно вмешиваться между токсином и его жертвой, уже давно является проблемой, которая возбуждает интерес и изобретательность некоторых из самых блестящих научных авторитетов современности, и это проблема, которая даже в руках таких людей, как Мечников, все еще ожидает удовлетворительного решения!

Затем доктор Ру подошел к важному вопросу относительно того, может ли животное, успешно обученное выдерживать большие дозы яда, вводимого обычно, также противостоять ему при прямом введении в мозг. Действительно ли несомненный иммунитет к столбнячному яду, которым может обладать животное, обусловлен тем, что нервные центры стали нечувствительными к этому веществу? Ответ на этот вопрос, по-видимому, отрицательный, поскольку животные, искусственно защищенные от столбнячного яда, введенного под кожу, умирали от небольшой дозы, введенной непосредственно в мозг, которая в противном случае не вызвала бы даже легкого мимолетного столбнячного поражения конечности, где была сделана прививка. Было проведено огромное количество экспериментов в различных условиях, но результат был полностью подтвержден, показав, что нервные центры не приобрели никакого

иммунитета к яду, хотя снова и снова доказывалось, что сыворотка крови жертв таких прививок в мозг обладает сильными защитными свойствами против столбнячного яда.

Затем была предпринята попытка, по словам доктора Ру, "поместить антитоксин туда, где он действует", и сохранить жизненную силу нервной ткани. Следующей попыткой остановить столбняк путем замены подкожных прививок противостолбнячной сыворотки церебральной. Несколько морским свинкам и кроликам были сделаны подкожные прививки сильными дозами столбнячного яда, достаточными, чтобы убить их примерно за семьдесят часов; некоторых впоследствии обработали антитоксической сывороткой, введенной обычным способом под кожу, в то время как другим было сделано прививку от шести до семи капель этой защитной сыворотки непосредственно в мозг. Результаты были необычайно успешными. Хотя для *церебральных* прививок было использовано всего несколько капель антитоксина, животные пережили полученные ими смертельные дозы токсина; в то время как из семнадцати морских свинок, которым были сделаны *подкожные* прививки антитоксина, выздоровели только двое, а количество использованного антитоксина в некоторых экспериментах достигало от десяти до двадцати кубических сантиметров, что поразительным образом контрастировало с несколькими каплями, которых было достаточно в случае церебральных прививок.

Доктор Ру подводит итог этому великолепному результату в следующих скромных словах: "Я не знаю, как справиться с антитоксинами, я знаю, как пройти путь до конца".

Значение и далеко идущее применение этого важнейшего открытия трудно переоценить. До сих пор главным рассматриваемым вопросом было получение антитоксина, но доктор Ру и его способный коллега М. А. Боррель показали, насколько значительными могут быть результаты, связанные с методом его применения, и открыли совершенно новое направление для исследований.

Хотя тема иммунитета, как мы видели, ни в коем случае не является полностью изобретением последних дней, все же ее подход и рассмотрение с современной точки зрения, подкрепленные ресурсами и оборудованием, предоставляемыми современными научными методами, с полным основанием дают право девятнадцатому веку заявить о ней как о своем собственном открытии.

Какими бы блестящими и успешными ни были труды тех, кто последует за нами в будущем, последующие поколения будут знать, как почитать этих великих лидеров научной мысли, к числу которых мы должны отнести Пастера, чьему гению мир в столь большом долгу благодарности, и огромные масштабы чьих трудов не могут быть адекватно измерены в наши дни из-за ограниченного научного кругозора, который окружает общественное мнение в этой стране.

КОНЕЦ

ПЛИМУТСКИЕ

ПРИНТЕРЫ

УИЛЬЯМА БРЕНДОНА И СЫНА

Сноски

[1]

С момента написания вышеизложенного в Берлине состоялась первая международная конференция Центрального комитета по предотвращению потребления. Конгрессу был представлен официальный отчет Английской национальной ассоциации по профилактике туберкулеза, и было сделано обнадеживающее заявление о том, что корпорации Глазго, Манчестера и Ливерпуля объявили отхаркивание в трамвайных вагонах наказуемым преступлением; и что совет графства Гламорганшир принял подзаконный акт, предусматривающий в качестве наказания за отхаркивание в общественных зданиях штраф в размере 5 фунтов стерлингов, принятие которого было санкционировано министром внутренних дел.

[2]

Смотрите "Солнечный свет и жизнь".

[3]

Конечно, очевидно, что при рассмотрении этих статистических данных необходимо учитывать и другие обстоятельства, помимо переполненности тюрем. В однокомнатных домах заработная плата жильцов, должно быть, была небольшой, а сумма, доступная даже на самое необходимое для жизни, очень ограниченной, так что, фактически, их следовало причислить к классу, определяемому мистером Раунтри как живущие в "первичной бедности", заработка которых недостаточно для поддержания тела в состоянии надлежащего питания. Мистер Раунтри показал на основе статистических данных, что рост, вес и общее состояние бедняков намного ниже, чем у состоятельных трудящихся классов.

[4]

Внутри некоторых бацилл появляется круглое или овальное тело, имеющее очень яркий блеск, которое известно как *споры* и играет наиболее важную роль в размножении многих видов бацилл. Эти споры способны противостоять многим трудностям, которые были бы немедленно смертельны для родительских бацилл, из которых они произошли.

[5]

Перси Фрэнкленд, "Наши тайные друзья и враги", 4-е издание, стр. 188.

[6]

Один грамм = 15 зернам.

[7]

Следует отметить, что американские сточные воды обычно слабее и беднее бактериями, чем сточные воды нашей страны, из-за большего количества воды, которой они разбавляются.

[8]

Совсем недавно доктор Кальметт использовал змеиный яд для иммунизации своих лошадей, состоящий из смеси ядов колубрина и гадюки, причем первый составляет около 80% смеси. Раствор этой смеси нагревают при температуре около 73°C в течение получаса, затем процеживают и вводят лошадям.

Примечание переписчика:

Незначительные типографские ошибки исправлены без замечаний. Неточности и несоответствия в тексте сохранены в том виде, в каком они были напечатаны.

Обложка этой электронной книги создана автором и настоящим находится в общественном достоянии.